GEO

UNA NUEVA VISIÓN DEL MUNDO

REPORTAJE

ALBANIA
EL DILEMA DE LA ENERGÍA HIDRÁULICA

INICIATIVAS SOCIALES Y MEDIOAMBIENTALES

2016

COMPROMISO VERDE

www.mundo-geo.es

Canarias: 4,10 €. Portugal: 3,95 €. Alemania: 8,70 €. Francia: 6,90 €. Italia: 6,90 €. Austria: 8,70 €. Grecia: 6,90 €. Bélgica: 6,50 €. Argentina: 7 $. Chile: 2.20 $. México 35 MXN (Printed in Spain)

MARTE
¿Vamos a vivir aquí?

www.cristhianclavoycanela.com

Un viaje a los límites de lo posible...
... y cómo se conseguirá

Rusia

¿AMIGOS O ENEMIGOS?
¿QUÉ OPINAN ELLOS?

DESCUBIERTA

OSOS, LOBOS, REBECOS... GRANDES AVISTAMIENTOS EN ASTURIAS

Sinestesia

¿PODER SOBRENATURAL
O FENÓMENO APRENDIDO?

RENAULT
Passion for life

Renault TALISMAN

Siente el control

Disfruta la agilidad y la seguridad de conducción de Renault TALISMAN con el sistema de cuatro ruedas directrices **4CONTROL**®.

Gama Renault Talisman: consumo mixto (l/100km) desde 3,6 hasta 5,8. Emisiones CO_2 (g/km) desde 95 hasta 130.

Renault recomienda elf

renault.es

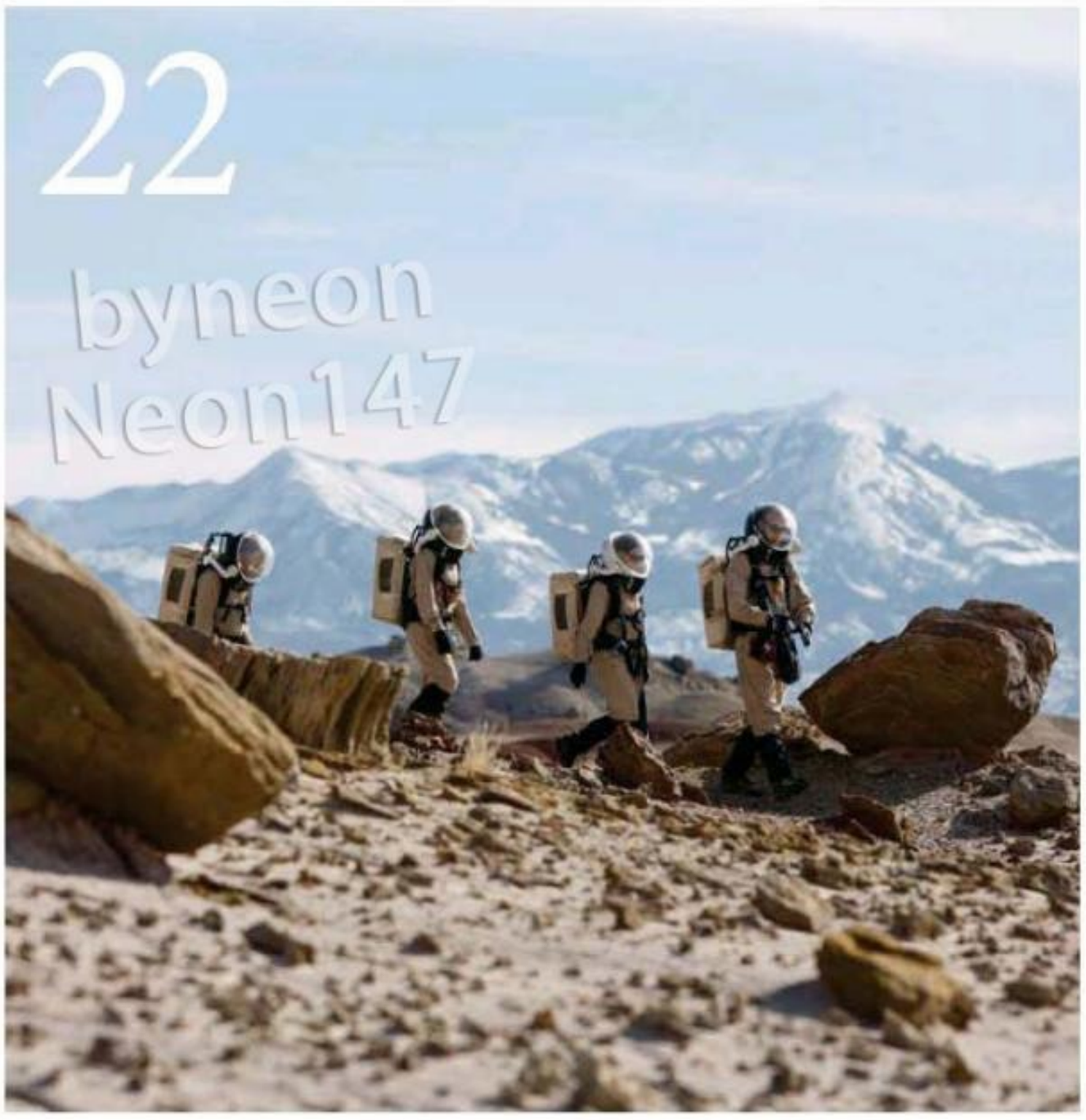
Una gran oportunidad

Estimado lector,

Se lo digo como lo siento: tengo dudas. Como seguramente usted, cada vez que escucho hablar de los viajes espaciales entrecierro los ojos, frunzo el ceño y adopto una postura si no escéptica sí al menos cautelosa. Por principio. Soy desconfiado, qué le voy a hacer. Es mi naturaleza. No puedo dejar de pensar que la reciente *martemanía* que nos invade a golpe de películas, documentales y *merchandisings* varios, no es más una gigantesca campaña de publicidad a nivel mundial destinada a convencernos, a todos, poco a poco, muy lentamente, de la idoneidad de semejante (y carísima) aventura en un momento en que las cosas no andan boyantes por aquí abajo. Justificar un gasto tan brutal cuando en la Tierra la gente se muere de hambre no solo necesita una eficaz campaña publicitaria, sino también una buena dosis de cinismo. ¿Estamos ante un capricho de políticos y científicos? Veámoslo de forma tangible. El astrofísico y divulgador científico Daniel Marín realizó hace ya algún tiempo una comparativa muy clarificadora. A saber: el programa Apolo de la NASA, el mayor proyecto aeroespacial de la historia que permitió a Estados Unidos poner doce hombres en la Luna, supuso un coste actualizado de entre los 100.000 y los 140.000 millones de euros. Y eso repartido en el tiempo durante una década. Teniendo en cuenta que solo el rescate bancario español ha sido de 100.000 millones, nuestro país podría poseer hoy –él solito– un programa espacial capaz de colocar un hombre en Marte (el coste será similar). Con mucho esfuerzo, como bien sabemos todos, pero como poder, podría. Hay más: el presupuesto anual de la NASA para 2016 es de 16.554 millones de euros. Solo en Bankia los españoles nos hemos gastado la friolera de 23.500 millones de euros. Eche cuentas. Solventada pues esta primera incógnita que enturbiaba mi razonamiento, la segunda cuestión que me viene a la mente es para qué viajar a Marte. ¿De verdad nos aporta –a la humanidad, me refiero– algo más que el simple hecho de elevar nuestra autoestima de especie hasta la estratosfera? ¿Qué ganamos con ello? Como este aspecto es difícil de concretar, echemos un ojo a los beneficios que nos aportó la investigación que rodeó el viaje a la Luna y extrapolemos. Más allá del teflón, que tantos contratiempos nos evita en la cocina, la aventura reportó, resumiendo, cosas como la angioplastía láser, los marcapasos cardiacos de última generación, los termómetros infrarrojos, el vídeo termosensible, el mapeo ocular, las sillas de ruedas eléctricas, los analizadores de sangre, los rayos láser, la fotografía vía satélite, sistemas de lucha contra incendios, todo tipo de pinturas y materiales anticorrosivos, los filtros de agua, la realidad virtual, los ordenadores portátiles, los dispositivos inalámbricos... Y así hasta 700 adelantos técnicos sin los que hoy no entenderíamos nuestras vidas. Con esto, dejando a un lado el aspecto trascendental (ya sabe, la búsqueda de respuestas a nuestra existencia), quizá el viaje a Marte sea lo que parece: una gran oportunidad.

Echemos un ojo a los beneficios que nos aportó la investigación que rodeó el viaje a la Luna y extrapolemos. La aventura reportó, resumiendo, cosas como la angioplastía láser, los marcapasos cardiacos de última generación, los termómetros infrarrojos, el vídeo termosensible, el mapeo ocular, las sillas de ruedas eléctricas, los analizadores de sangre, los rayos láser...

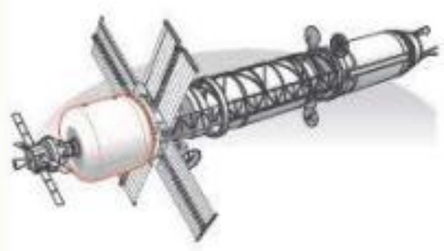
Julián Dueñas
Director de **GEO.**
jduenas@gyj.es



DOSSIER

¡Misión a Marte!

Los planes para la expedición más peligrosa de todos los tiempos están en marcha. ¿Por qué tantas personas sueñan con **viajar al planeta rojo**? ¿Cómo pueden llegar los astronautas allí con vida y volver sanos y salvos? GEO explica los proyectos, la técnica y los problemas de la misión a Marte. Y hemos entrevistado a los pioneros que quieren participar en ella.



36 Mundos artificiales en el espacio: los adeptos del **Terraforming** quieren crear en otros astros una atmósfera parecida a la de la Tierra, además de regular el clima e introducir ecosistemas. ¿Podría hacerse esto realidad en Marte?

42 Bellezas escondidas

Los nenúfares más hermosos florecen donde el hombre apenas puede admirarlos: en el noroeste solitario de Australia. ¿Podría haber allí nuevas especies? Un viaje de exploración al Outback salvaje de la región de Kimberley.

74 ¿Qué color tiene la música?

Para ellos, las letras tienen tonalidades y los sonidos, sabor: los **sinestésicos** experimentan la fusión sensorial y tienen fama de ser muy creativos. Los científicos sostienen que esta mezcla de sentidos se puede aprender. Nuestro redactor ha querido probarlo en carne propia.

60 ¿Cómo son estos desconocidos?

¿Qué piensan los rusos de su líder? Desde que comenzó la crisis con Ucrania, **Rusia** es vista con inquietud por muchos europeos. Nuestros reporteros viajan de Moscú a Crimea para entender mejor los entresijos de su sociedad.

En aguas turbulentas

Es uno de los últimos ríos salvajes de Europa, que el Gobierno albanés pretende embalsar para producir "electricidad ecológica". Un equipo de GEO surca la corriente del **Viosa**, un auténtico tesoro fluvial.

86 La vida salvaje tiene premio

Los mejores **fotógrafos de naturaleza** de Europa se encuentran cara a cara con las estrellas de la fauna y la flora: estas imágenes, captadas en escenarios salvajes y recónditos, han sido premiadas.

Noticias 14
Novedades de ciencia e investigación

DOSSIER

VIAJES
Hacia Marte 22
Cómo lograr una expedición a nuestro planeta vecino y qué problemas quedan por resolver

REPORTAJES

MEDIO AMBIENTE
Nenúfares 42
A la caza de nuevas especies en el Outback australiano

PAÍSES
Rusia 60
Recorrido por un país en plena transformación

CIENCIA
Poderes de la sinestesia 74
Saborear sonidos, escuchar colores: ¿se puede aprender?

NATURALEZA
Flora y fauna en Europa 86
Fotografías premiadas

COMPROMISO VERDE
Viosa 98
Sobre una lancha por el último río salvaje de Europa

SECCIONES

Editorial 3
GEOvisión 6
Entrevista **Mahi Binebine** 12
GEOTest **Pelos** 58
Actualidad mundial **Inodoros** 96
Descubierta **Asturias** 113
Libros 118
Motor 120
Icono 121
Próximo número 122

Foto de portada: Julien Mauve

GEOvisión

Inmersión en seco

Un mundo marino de cuento, inundado de azul, resplandece tras el ventanal del Monterey Bay Aquarium, en California. Una niña contempla con asombro la maravilla oceánica del bosque de algas gigantes kelp. Hasta diez centímetros diarios crecen las plantas al otro lado del cristal; una vez por semana los buceadores tienen que podar este jardín submarino de crecimiento exuberante.

Foto: Royce Hutain

www.cristhianclavoycanela.com

Saltos juveniles

***Rahaa Team*, así se autodenominan los hombres que practican el *parkour* en Teherán: a pesar de ser un producto cultural importado de Occidente, este acrobático deporte callejero ha alcanzado tal difusión en la capital de Irán que incluso la cadena estatal de televisión Sender Press TV informa sobre sus acróbatas, entre las que hay algunas mujeres.**

Foto: Jeremy Suyker

KÖLN

De cabeza a la aventura

Hace falta cierta dosis de valor para colarse a través de este ventanuco. Pero un tesoro escondido, un valioso secreto, tienta al otro lado de la pared. ¿Será cierto el rumor de que el monitor esconde chuches en la habitación de al lado? Un chico del campamento de verano de Höllviken, al sur de Suecia, quiere saber si es verdad. Quizá vuelva convertido en un héroe.

Foto: Johan Bävman

byneon
Neon147
GBO 11

MAHI BINEBINE

"Combatimos el terrorismo con centros culturales"

La forja de yihadistas es el tema del último libro de Mahi Binebine: *Los caballos de Dios*. Su gran éxito internacional ha trascendido el ámbito literario.

MAHI BINEBINE (Marrakesh, 1959) es pintor, escultor y escritor; vivió 6 años en Nueva York y 17 en París. Ahora reside en su ciudad natal. Algunas de sus obras forman parte de la colección del Museo Guggenheim de Nueva York. Ha escrito ocho libros, varios premiados.

Jovial y afable, Mahi Binebine ríe sus propias bromas en los instantes de respiro que nos permitimos durante la entrevista, para relajar la gravedad del tema de su libro y de la charla: cómo fueron captados por las redes yihadistas los chicos kamikazes participantes en el mayor atentado de Marruecos.

GEO **¿Por qué decidió escribir esta historia impactante?**

–La noche del 16 de mayo de 2003, 14 chicos entre 16 y 24 años abandonaron el poblado chabolista de Sidi Moumen en la periferia de Casablanca, y se inmolaron en varios locales céntricos de la ciudad, la Casa de España entre ellos, matando a 45 personas e hiriendo a más de cien: una carnicería. En Marruecos no estábamos acostumbrados a esa violencia y aquel día el país se quedó en estado de shock. Yo decidí conocer el mundo de esos chicos. Y descubrí Sidi Moumen, un poblado chabolista totalmente segregado de Casablanca por un muro.

GEO **¿Cómo consiguió entrar en el poblado?**

–Tenía un amigo periodista originario de Sidi Moumen que me introdujo en la barriada, porque era peligroso. Lo primero que vi fue a niños jugando al fútbol en un vertedero, sobre la basura, entre la inmundicia. Me recordaron a mí de niño; yo crecí en la medina de Marrakesh y jugaba al fútbol en la calle: eran niños como yo.

GEO **¿El libro refleja lo que encontró en el poblado?**

–Sí. Yo necesitaba entrar en las vidas de esta gente, en sus chabolas, sentir lo que sentían, comer y beber junto a ellos. Hablé con las familias de los suicidas, incluso con el kamikaze encarcelado que no activó el cinturón de explosivos. Hice un trabajo antropológico porque necesitaba sentir, saber cómo funcionaba todo, entender... Fui allí una decena de veces...

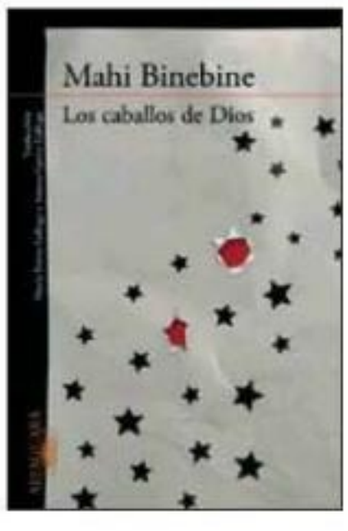
GEO **¿Finalmente entendió?**

–Empecé el libro en 2004, y en 2006 paré porque estaba comprendiendo demasiado y esa no era la idea. Pensaba que si yo hubiera nacido allí, yo habría sido presa fácil del primer mercader de sueños que pasara por allí. Paré este libro y escribí otro sobre la ciudad de Marrakesh, que fue como unas vacaciones para mí. Pero tenía que terminar *Los caballos de Dios*. Lo acabé un año después.

GEO **¿Cree que también fueron víctimas los kamikazes?**

–La dificultad de este texto residía en decir que los kamikazes no son monstruos. Y eso es difícil de decir. Muy difícil. Quería explicar que la responsabilidad de lo ocurrido, por supuesto, fue de esos chicos, pero que ellos fueron también víctimas. Hay otros culpables: terrorista es el Estado que abandona en esa cloaca inmunda a 300.000 personas. Terroristas son las mafias religiosas que se instalan en zonas depauperadas y hacen un

PROYECTOS



Una novela, una película y mucho más

En 2010 se publicó en francés, *Les Étoiles de Sidi Moumen*, título original de *Los caballos de Dios* (Alfaguara, 17,90 €) referido al equipo de fútbol de los protagonistas. Dos años después, el cineasta marroquí Nabil Ayouch llevó su historia al cine con niños de la propia barriada chabolista de Sidi Moumen. Mahi Binebine recuerda: "Al terminar el *film* Nabil y yo decidimos devolver a los chicos lo mucho que habíamos ganado con su historia: así nació la idea del centro cultural. Yo subasté 70 de mis cuadros y esculturas y gané 300.000 euros. Con ese dinero inicial convencimos a la autoridad de Sidi Moumen de que nos cediera un edificio de 2.000 metros cuadrados para convertirlo en el Centro Cultural Les Étoiles de Sidi Moumen, que abrió hace dos años (más información en http://fondationalizaoua.org/wp/fr/centre-culturel-les etoiles/).

Fotografía: Casa Árabe / Jesús Manchado, Daniel Mordzinski

UNA HISTORIA PREMIADA EN LA GRAN PANTALLA
Fotogramas de la película de Nabil Ayouch, basada en el libro *Los caballos de Dios*. Izda: los protagonistas que interpretan a cuatro de los doce kamikazes. Abajo: niños del poblado de Sidi Moumen interpretando la infancia de los kamikazes. La cinta, rodada en 2012, fue galardonada en los festivales de cine de Valladolid y Cannes.

MÚSICA Y ARTE PARA TODOS
Hoy, niños y adultos de la barriada tocan y escuchan música en el Centro Cultural Les Étoiles de Sidi Moumen, abierto en octubre de 2014. Mahi Binebine anima a algunos de ellos en la sala de instrumentos.

"Para escribir el libro necesitaba entrar en las chabolas de Sidi Moumen, sentir lo que sentía su gente. Hablé con las familias de los suicidas..."

trabajo de enrolamiento y adoctrinamiento de los chicos...Pero estos chicos mueren y dan lo más preciado que tienen.

GEO **¿Por qué Marruecos no combate estas mafias?**

–Antes los enemigos eran los comunistas, y a los islamistas les dejaron hacer: les ponían alfombras rojas... En la universidades les dejaron hacerse con los sindicatos de estudiantes, les dejaron... Decían que como ellos son musulmanes... Pero no es verdad, no son musulmanes, son todo menos musulmanes. Esas mafias –porque son mafias– son los terroristas...

GEO **¿Cómo controlan las mafias religiosas estas zonas?**

–Tienen mucho dinero, el dinero del wahabismo que viene del extranjero, y están en todas partes. Te ayudan y te inoculan el virus. Con su dinero consiguen instalarse en zonas miserables y ofrecen ayuda social. Hay que combatirlos abriendo centros culturales en estos poblados y trabajando con los chicos. Ellos les dan la cultura de la muerte y nosotros la cultura de la vida. Nosotros no tenemos tanto dinero como ellos. Tras los atentados, el director de la película basada en mi libro, Nabil Ayouch, y yo fundamos un centro cultural en Sidi Moumen: así combatimos el terrorismo. Yo recorro el mundo pidiendo dinero para estos centros: Bahréin y Alemania; ahora España...

GEO **¿Cómo es el centro cultural de Sidi Moumen?**

–Magnífico, con sala de cine, biblioteca de 15.000 libros y mediateca, sala de ordenadores, sala de danza, cafetería, un jardín sublime, sala de música con instrumentos y de teatro. Hemos contratado a 10 personas a tiempo completo. Tenemos acuerdos con los institutos Francés, Cervantes, Goethe y la Casa de América, todos en Casablanca, para que cada espectáculo representado en sus sedes al día siguiente se escenifique en nuestro centro de Sidi Moumen. Cuando se pregunta a los artistas si quieren actuar gratis para estos chicos todos dicen que sí. El centro funciona muy bien.

GEO **Tengo entendido que han abierto alguno más.**

–Sí, un día un marroquí judío y con dinero visitó con nosotros el centro cultural de Sidi Moumen y nos dijo que nos financiaba otros dos. "Elegid la ciudad", dijo. Y puso el dinero sobre la mesa. Mucho dinero. Elegimos Tánger y Fez. Buscábamos zonas donde contrarrestar la presencia islamista. En Tánger, el alcalde islamista rechazó nuestro proyecto, por lo que al final los hemos abierto en Fez y Essaouira. Y hay más. Un empresario de energía solar con negocios en Uarzazat nos ha financiado otro centro en esa ciudad. Y también hemos organizado un sistema de apadrinamiento de niños –diez euros al mes–, para que puedan estudiar idiomas. Así se combate el terrorismo, no con bombardeos en Siria. La guerra crea más guerra. La batalla más importante es educar a las personas.

María Luisa Fuentes

Las peculiaridades de la vida

El azul, el violeta y el amarillo forman una extravagante composición dentada: esta imagen de enigmática belleza muestra la información genética –estilizada artísticamente– de un paciente aquejado de autismo. La organización Autism Speaks, en cooperación con Google, facilita estos datos de ADN en Internet para que científicos de todo el mundo trabajen simultáneamente con ellos a fin de encontrar las causas de esta alteración del desarrollo psíquico. El proyecto también cuenta con el respaldo de imágenes creadas por el bioquímico y artista de la fotografía Linden Gledhill. Ha disuelto ADN en agua, lo ha dejado secar y ha fotografiado los cristales que surgen como resultado de ese proceso, vistos a través del microscopio, agrandados hasta con mil aumentos. No ha teñido los preparados, ese colorido es el resultado de desplazamientos de la estructura cristalina en los que la luz se refracta de formas diferentes. "Nosotros investigamos lo oscuro y lo desconocido", explica. "Cada ser humano es bello y único y, cuando la luz se abre paso en la oscuridad, podemos descubrir las piezas del puzle que faltan." ■

Fotos: Linden Gledhill; Tim Flach; PR-Foto

Muecas equinas, ¿qué significan?

Los etólogos sacan conclusiones sobre las emociones de los caballos a partir de su gestualidad.

Ya sea en el prado o en una película del oeste todos hemos visto alguna vez cómo aguza las orejas un caballo, enseña los dientes y dilata los ollares. Ahora un equipo dirigido por la investigadora de la conducta animal Jen Wathan, de la Universidad de Sussex (Reino Unido), ha estudiado los rostros de 86 yeguas y sementales de distintas razas y ha diferenciado, probablemente por vez primera, todas las expresiones "faciales" de estos animales. Además, les han puesto nombres que, traducidos del inglés, suenan tan poéticos como "levantamiento interno de las cejas", "estiramiento de las comisuras de los labios" o "abatimiento de las orejas". Se han documentado 17 variaciones en el "Sistema para codificar los movimientos del rostro de los caballos". Son muchas: solo los seres humanos disponen de más expresiones: 27. Los perros, 16; los orangutanes, 15; y los chimpancés, 13. Los investigadores han asignado determinados movimientos musculares a cada expresión. Ahora se proponen descifrar las emociones que se esconden detrás de la mímica. Porque de momento sigue siendo un misterio qué trata de comunicar un caballo cuando aguza las orejas o dilata los ollares. ■

¿Qué refleja la cara de los caballos? ¿Arrogancia, miedo, afecto...?

Proyecto aire limpio

Una instalación experimental filtra el dióxido de carbono del aire.

Los ventiladores absorben el aire y lo expulsan libre de dióxido de carbono.

Un equipo de investigadores canadienses ha construido una instalación experimental que, por un lado, aspira aire con ventiladores y por otro lo expulsa al exterior. En medio, un líquido en flujo constante absorbe el dióxido de carbono que contiene el aire. La solución carbonatada resultante se recoge en el fondo de la instalación, el dióxido de carbono vuelve a separarse del líquido con filtros y, a continuación, se sigue procesando para convertirlo en hidrocarburo. ¿Objetivo? Que grandes instalaciones de este tipo asuman la función purificadora de los árboles en zonas áridas. El hidrocarburo podría emplearse como carburante y el dióxido de carbono liberado por el uso de dicho carburante podría volverse a filtrar: asistiríamos al nacimiento de una fuente energética fósil reciclable. Hasta ahora ha sido posible obtener CO_2 para consumo industrial de forma más barata pero, si los costes de la energía producida de forma tradicional siguen en aumento, el modelo de filtrado podría ser una opción atractiva económicamente. ■

Los albatros reales son fieles a sus parejas y eso supone una ventaja para la conservación de la especie.

Mejor un amante conocido: cuestión de eficiencia

La mayoría de los albatros reales pasa toda su vida con la misma pareja, al igual que otras muchas aves. ¿Una posible explicación? Cuantas más veces se aparean una hembra y un macho, más experiencia común suman: son más hábiles sexualmente y pueden tener más hijos. Para las aves la separación entrañaría el riesgo de juntarse después con una pareja menos experimentada a la que tendrían que adaptarse de nuevo con esfuerzo. Y eso supone una pérdida de tiempo de vida y de oportunidades de reproducirse. El biólogo Stephan Leu también ha verificado esta teoría en el caso de los reptiles. En un estudio con una variedad de lagartos que son en su mayoría monógamos parece que con el paso de los años las parejas se adaptan incluso a los ciclos sexuales de las hembras. Tampoco practican el galanteo y se aparean mucho antes que los animales que cambian de pareja. ¿Resultado? Más descendencia para las parejas fieles. La familiaridad sexual aumenta la eficiencia. Entonces, cabe preguntarse por qué tantos animales son infieles a sus parejas. Y responderse que quizá la eficiencia no lo sea todo. ■

Fotos: Ole Jørgen Liodden/naturepl.com; Martin Parr/Magnum Photos/Agentur Focus; Thierry Lauzun/alamy

Breves y verdes

BOTÁNICA EN LAS REDES SOCIALES

Unos científicos han descubierto en Brasil una nueva especie vegetal... vía Facebook. Un excursionista fotografió una planta con largas y pegajosas hojas-trampa y la publicó en la red social. Paulo Gonella, botánico de la Universidad de São Paulo y amigo del excursionista, vio la foto y se encaminó enseguida al lugar del hallazgo. Porque nunca había visto una planta como esa. De hecho se trataba de una variedad de la *Drosera* desconocida hasta entonces, una planta carnívora que atrae a los insectos a sus tentáculos secretando pequeñas gotitas. Los investigadores la han bautizado con el nombre de *Drosera magnifica*. En 2014 ya se descubrió en Facebook la planta parásita *Rafflesia mixta*.

AGUA PARA EL DESIERTO

Israel, agostada por la sequía desde hace años, obtiene ahora más de la mitad del agua para los hogares, la agricultura y la industria mediante la desalinización del mar y el reciclaje de aguas residuales. Desde 2005 se han puesto en funcionamiento cuatro plantas desalinizadoras a las que en breve se sumará una quinta. Gracias a las nuevas técnicas estas instalaciones, antes tachadas de derrochadoras de energía, son mucho más eficientes. Este año está previsto cubrir la mitad de la demanda de agua con la del mar.

¡Sí se puede !

30 MEGAVATIOS

de energía generará un parque eólico frente a las costas de Escocia a partir de 2017, suficiente para abastecer a 20.000 hogares. Las cinco instalaciones, a 25 kilómetros de la ciudad costera de Peterhead, no estarán ancladas en el fondo marino, sino que flotarán. Han sido desarrolladas por la empresa noruega Statoil. Que sea un consorcio petrolero el que se lance al empleo de esta tecnología se debe a la experiencia de la compañía en la extracción de combustibles fósiles a grandes profundidades marinas. Estas ruedas eólicas flotantes también han sido dimensionadas para más de 100 metros de profundidad.

La grasa divide a los investigadores

El reconocimiento de un nuevo sabor crea polémica.

Desde hace quince años se sabe que nuestra lengua cuenta con receptores de grasa. Pero hasta ahora nadie ha conseguido probar que los humanos podamos percibir el sabor de la grasa con esos receptores. Solo cuando se juntan dos elementos –las papilas gustativas de la lengua con la faringe y la capacidad del cerebro de identificar un sabor–, se habla de un gusto independiente. Hasta ahora se conocía la existencia de cinco gustos: ácido, amargo, dulce, salado y el llamado *umami*, expresión que puede traducirse como "sabor sabroso". Este último existe desde 1908 y es un tanto controvertido. Se trata de la sensación gustativa que produce el glutamato, la sal del aminoácido ácido glutámico, que no tiene un sabor en sí misma pero intensifica el carácter de la carne y de las comidas consistentes, sin asemejarse a ninguno de los cuatro sabores restantes.

En el caso de la grasa el asunto es aún más delicado: el trofólogo estadounidense Richard Mattes ha descubierto que los seres humanos solo pueden detectar el sabor de la grasa en comparación con el gusto amargo y el *umami*. Además, si lo prueban con ácido o dulce suelen confundirlo con el sabor amargo. Es decir, probablemente no siempre se llega a percibir el sabor de la grasa, depende de que se produzca la combinación correcta. Por tanto, los científicos todavía discuten sobre si eso es suficiente como para declarar oficialmente la existencia de un sexto sabor: el de la grasa. ■

Tienda de perritos calientes: el fotógrafo británico Martin Parr tiene buen ojo para la comida grasienta. ¿Tendrá también los receptores gustativos?

El cambio climático y la arqueología

Cómo el efecto invernadero dificulta la datación de artefactos históricos.

En 2050 los arqueólogos podrían ser incapaces de distinguir el material de una camiseta recién confeccionada del de una vestimenta medieval de mil años de antigüedad. Ese es el resultado de un estudio del Imperial College London. ¿El motivo? Si la humanidad sigue quemando desenfrenadamente fuentes de energía fósiles, estará a punto de perder un importante método para datar materiales con contenido en carbono. Hasta ahora el método del radiocarbono permitía medir el porcentaje de isótopo radiactivo de carbono 14C presente, por ejemplo, en tejidos, madera o huesos. Este disminuye de forma exponencial con el paso de los siglos y, por tanto, permite lograr unos resultados relativamente precisos. Pero actualmente las emisiones de dióxido de carbono que terminan en la atmósfera van acompañadas de cantidades inmensas de carbono no radiactivo y eso hace que cambien los valores comparativos y que la datación por carbono radiactivo sea cada vez más imprecisa. ■

El hombre de Tollund murió en 300 a. C. según el método de radiocarbono.

De granjas acuáticas a jardines submarinos

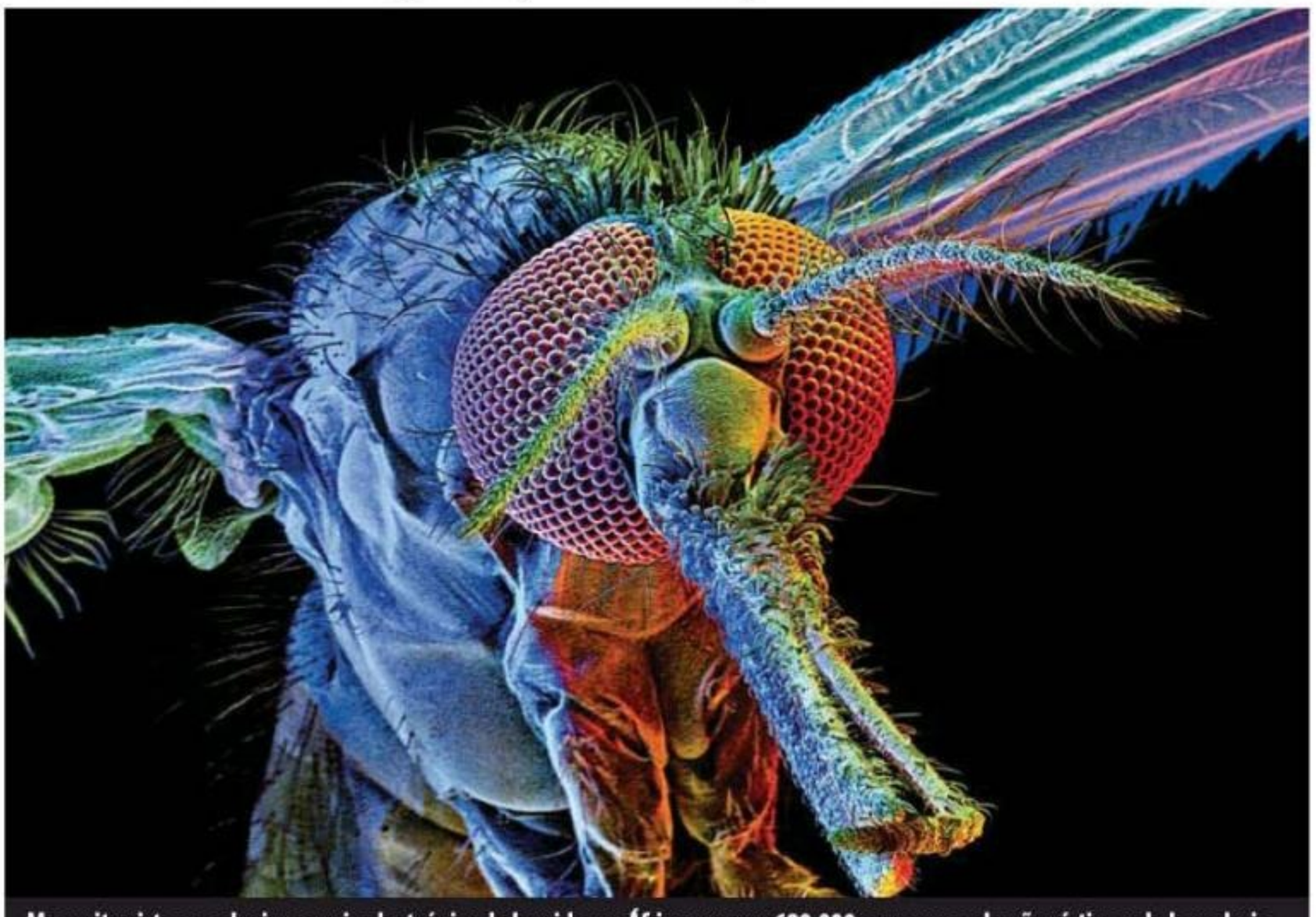
Un pescador estadounidense desarrolla un tipo de acuicultura que vivifica el ecosistema oceánico.

El saqueo creciente de los mares hace que aumente la importancia de la acuicultura como fuente de abastecimiento de pescado. Pero parte de las instalaciones de este tipo tienen graves desventajas ecológicas: en la acuicultura marina no suele aprovecharse por completo el forraje y eso tiene como consecuencia un exceso de abono; además, los animales de cría enfermos pueden infectar a sus congéneres que viven en libertad o bien se emplean antibióticos que van a parar al mar. Para solucionar estos problemas un pescador de Connecticut (Estados Unidos) ha desarrollado un nuevo modelo de acuicultura que frenará el cambio climático y enriquecerá el ecosistema marino. En un área de 80.000 metros cuadrados de aguas atlánticas, Bren Smith cría algas y crustáceos con su empresa Thimble Island. Las algas crecen en maromas cerca de la superficie y entremedias viven moluscos en jaulas con forma de farol. En el fondo hay más jaulas con ostras. Los moluscos y las algas filtran nitrógeno del agua. Las algas absorben grandes cantidades de carbono y, una vez cosechadas, pueden procesarse para obtener biocombustible. El jardín submarino de Smith atrae a 150 especies animales marinas y así, a diferencia de las piscifactorías monocultivo, contrarresta la aparición de zonas de aguas muertas. ■

En las granjas acuáticas de cría, los pescados crecen en un espacio mínimo.

Esperanza en la lucha contra la malaria

Tras décadas de investigación por fin está a punto de autorizarse una vacuna.



Mosquito visto con el microscopio electrónico de barrido: en África mueren 600.000 personas cada año víctimas de la malaria.

Se han invertido 30 años en investigar el preparado y ahora las autoridades de la Unión Europea han recomendado su autorización: *Mosquirix* reforzará el sistema inmunitario de los niños que han sufrido picaduras del mosquito *Anopheles* para que puedan defenderse del agente patógeno de la malaria. En un estudio este remedio redujo hasta un 36% los casos graves de malaria entre niños, pero el efecto protector decae al cabo de cuatro años. Ahora los países afectados deberán decidir si introducen el empleo de esta vacuna de forma oficial. Cada año mueren casi 600.000 personas en África víctimas de la malaria, el 80% son niños menores de cinco años. ■

Fotos: Grigoris Moraitis/istock; David Scharf/Science Photo Library/Agentur Focus

Nuevo Clase C Coupé. Emoción a primera vista.

¿Lo notas? Eso que sientes es el impulso de ponerte al volante del nuevo Clase C Coupé y vivir una experiencia de conducción incomparable. Su nuevo y acentuado diseño deportivo, sus llantas de aleación de 18" y los faros LED de alto rendimiento son solo el principio de todo lo que vas a vivir. Llévatelo por 340€* al mes en 48 cuotas (entrada 10.373,48€, cuota final 23.906,21€**, TIN 6,95%, TAE 8,22%).

Consumo medio 4,1–8,9 (l/100 km) y emisiones de CO_2 106-209 (g/km).

*Ejemplo de Financiación para un Clase C 220 d Coupé con Paquete Sportive AMG PVP 42.600€ (Impuestos, transporte y Bonificación Mercedes-Benz incluidos. Gastos de preentrega no incluidos) con las facilidades del programa Alternative de Mercedes-Benz Financial Services España, E.F.C., S.A. -Avda. Bruselas 30- 28108 Madrid. Válida para solicitudes aprobadas hasta el 30/04/2016 con contratos activados y vehículos matriculados hasta el 30/06/2016. Importe a financiar 32.226,52€. Por 340€ al mes en 48 cuotas y una cuota final de 23.906,21€, entrada 10.373,48€, TIN 6,95%, comisión de apertura 963,57€ (2,99%). TAE 8,22%. Importe total adeudado 41.189,78€. Precio total a plazos 51.563,26€. Oferta válida para 15.000 kms/año.

**Existen 3 posibilidades para la última cuota: cambiar el vehículo, devolverlo (siempre que se cumplan las condiciones del contrato), o adquirirlo pagando la última cuota. Modelo visualizado no corresponde con modelo ofertado. Más información en www.mercedes-benz.es

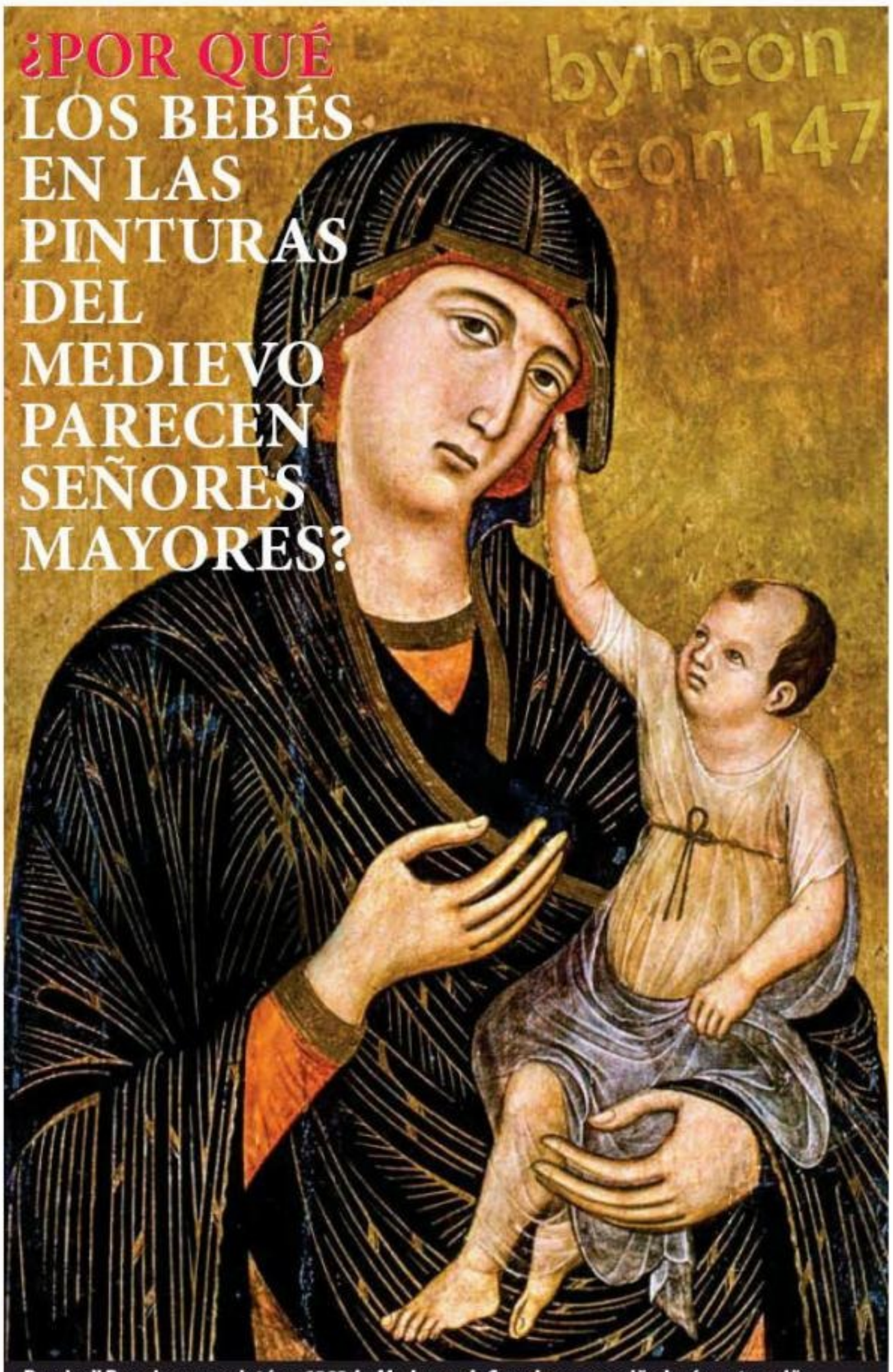
C 220 d Sportive AMG por 340€/mes* en 48 cuotas:

- Acabado deportivo AMG interior y exterior
- Navegador Garmin MAP PILOT
- Ayuda activa para aparcar con PARKTRONIC
- Llantas de aleación AMG de 18"
- Sistema multimedia Audio 20 con CD y Touchpad
- Volante deportivo multifunción en cuero
- Sistema de aproximación de cinturones

Mercedes-Benz

The best or nothing.

¿POR QUÉ LOS BEBÉS EN LAS PINTURAS DEL MEDIEVO PARECEN SEÑORES MAYORES?



Duccio di Buoninsegna pintó en 1283 *La Madonna de Crevole*, con un niño Jesús no tan niño.

En la Edad Media la mayoría de las pinturas se realizaban por encargo de la Iglesia. Y por eso, hasta entrado el siglo XIV, los retratos de bebés solían adoptar la figura de Jesús. Pero en aquel entonces la representación del hijo de Dios estaba muy influenciada por el concepto del *homunculus*, que significa "hombre pequeño" y en este contexto se refiere a la idea de que Dios envió a Jesús a la Tierra como un hombre totalmente desarrollado. Así que no era raro que el niño Jesús tuviera hasta una media calva. No hay que olvidar que los pintores medievales no estaban interesados en conseguir naturalidad, sino en plasmar ideales y metáforas religiosas. Hasta el Renacimiento no empiezan a aparecer bebés más guapos en los cuadros, cuando los particulares ricos encargan retratos de sus propios hijos.

Hipótesis de baja fermentación

La cerveza se elabora desde hace más de 5.000 años, pero durante mucho tiempo el mosto de malta se fermentaba solo con levaduras de alta fermentación (*Saccharomyces cerevisiae*), que se agrupan y son impulsadas hacia arriba por pequeñas burbujas de dióxido de carbono. En 1553, cuando Baviera prohibió la elaboración de cerveza en verano, se impusieron las levaduras de baja fermentación. Porque en verano los taberneros guardaban la cerveza en sótanos refrigerados con hielo y las levaduras de baja fermentación resisten ese frío: no forman uniones y, concluida la fermentación, descienden al fondo, de ahí su nombre. En 2011, un grupo de biólogos americanos dio por sentado que estas levaduras "nuevas" tienen su origen en cultivos de la Patagonia y en el siglo XVI llegaron a Europa desde América a través de moscas de la fruta. Pero en 2012 unos investigadores chinos plantearon la tesis de que la levadura de baja fermentación primitiva procede del Tíbet y llegó a Europa a través de la ruta de la Seda. En la Universidad Técnica de Múnich se buscan pruebas de que las variedades de baja fermentación han existido siempre en Europa. Hoy el 90% de todas las cervezas son de baja fermentación: Pilsener, Helles, Lager... Quedan muy pocas de alta fermentación.

¿De dónde procede la cerveza?

Fotos: Ullstein bild; Nitrub/istock

NUEVO VOLVO XC90

El Nuevo Volvo XC90 rompe con todo lo anterior, es una innovación en nuestros diseños. Consigue la máxima potencia con sus motores Drive- E, descubre los increibles avances en conectividad con el Sistema Sensus Connect, experimenta su gran amplitud interior con los 7 asientos distribuidos en 3 filas y siente la tranquilidad con toda la seguridad que te aportan los Sistemas Intellisafe; en definitiva, vive con nosotros un nuevo comienzo.

MADE BY SWEDEN

VOLVOCARS.ES

Volvo XC90 de 190 a 320 CV. Consumo (l/100km) de 2,1 a 8,0. Emisiones CO2 (g/km) de 49 a 186.

El *NASA-Rover Curiosity* ha dejado huellas terrestres en la naturaleza marciana virgen al atravesar la cresta de una duna.

Foto: MSSS/JPL-Caltech/NASA

¡Vámonos a Marte! No solo los científicos, también cineastas y aventureros han redescubierto el planeta rojo como destino de viaje. Poco a poco los investigadores encuentran soluciones a los problemas que entraña semejante travesía espacial: técnicas con las que los seres humanos podremos afrontar los peligros y llegar vivos a Marte.

MARTE, DESTINO SOÑADO

¿Tendremos que vivir aquí?

Una tripulación de la Mars Desert Research Station recoge muestras del terreno en el desierto de Utah. En este tipo de simulaciones los participantes han de salir de su módulo-vivienda en traje espacial. ¿Objetivo? Reproducir las condiciones extremas de vida para analizar los complejos procesos psicológicos que pueden causar problemas en grupos de personas.

Foto: Jim Urquhart/Reuters

byneon
leon147

Texto: **Jürgen Bischoff**

B

BECHARA SAAB, CANADIENSE DE 36 AÑOS y doctor en Neurociencia por la Universidad de Zúrich, quiere morir en Marte. Como pionero. Como uno de los primeros *Homo sapiens* que harán de la humanidad una especie multiplanetaria. Ese es su sueño desde hace años. Por eso, al igual que otras 4.227 personas, se ha presentado como candidato para el proyecto de Mars One, una fundación privada de Holanda que afirma que puede empezar a colonizar Marte de aquí a doce años, aunque sin posibilidad de retorno para los colonos.

Lucie Poulet, 29 años, ingeniera aeroespacial, doctoranda en la ciudad francesa de Clermont-Ferrand, piensa que esa es "una idea disparatada". Ella también quiere ir a Marte cuando sea factible, pero ¿por qué tendría que quedarse allí? Dice que Marte es un objetivo para la ciencia, para buscar rastros de vida, para indagar en la historia de nuestro sistema planetario. Los seres humanos podrían evaluar sus descubrimientos *in situ*, a diferencia de los robots, pero luego deben regresar e informar de todo ello.

Podríamos decir que lo que más interesa a Bechara Saab es saber cómo funciona el ser humano. Mientras que Lucie Poulet quiere saber cómo funciona el universo. Ambos creen que Marte es el laboratorio adecuado para ello.

Marte está de moda, la "Martemanía" está bien vista socialmente. Las imágenes que los *mars-rover* de la NASA envían a la Tierra han conseguido que este vecino situado a unos 56 millones de kilómetros nos resulte casi tan familiar como, pongamos por caso, el desierto de Atacama. Hoy Matt Damon se abre paso a través del polvo marciano ante millones de espectadores en la película *Marte*.

Hace poco un estudio de la NASA concluyó que en 2033 una nave tripulada podría volar por vez primera alrededor de Marte y seis años más tarde podría aterrizar en el planeta rojo. Además, sin que la agencia aeroespacial tenga que saquear su presupuesto para conseguirlo.

Bechara Saab, al que todos llaman Besh, todavía recuerda el momento exacto en que empezó a soñar con Marte. Fue en 2002, estaba de acampada en una isla en el lago Ontario y divisó la Estación Espacial Internacional en un cielo despejado plagado de estrellas. Entonces pensó que los seres humanos deberían ser capaces de mucho más que limitarse a girar alrededor de la Tierra. Por ejemplo, deberían fundar una nueva civilización en otro planeta. ▷

Marte está de moda. Se han presentado miles de candidatos para un vuelo sin retorno. Y atrae al cine a millones de personas

La ingeniera aeroespacial Lucie Poulet (izda) ha participado en simulaciones de viajes a Marte e investiga el cultivo de plantas fuera de la Tierra. Bechara Saab (arriba) ha pasado un tiempo en la base de investigación de Utah. Le gustaría ser colono en Marte, incluso sin opción de regresar.

Fotos: Christian Grund

El viaje más peligroso, solitario y caro de la historia de la humanidad

Así que el llamamiento de Mars One no pudo ser más oportuno. Besh ha renunciado incluso a formar una familia con tal de alcanzar su sueño de viaje espacial: "Por supuesto, si tuviera hijos no presentaría mi candidatura".

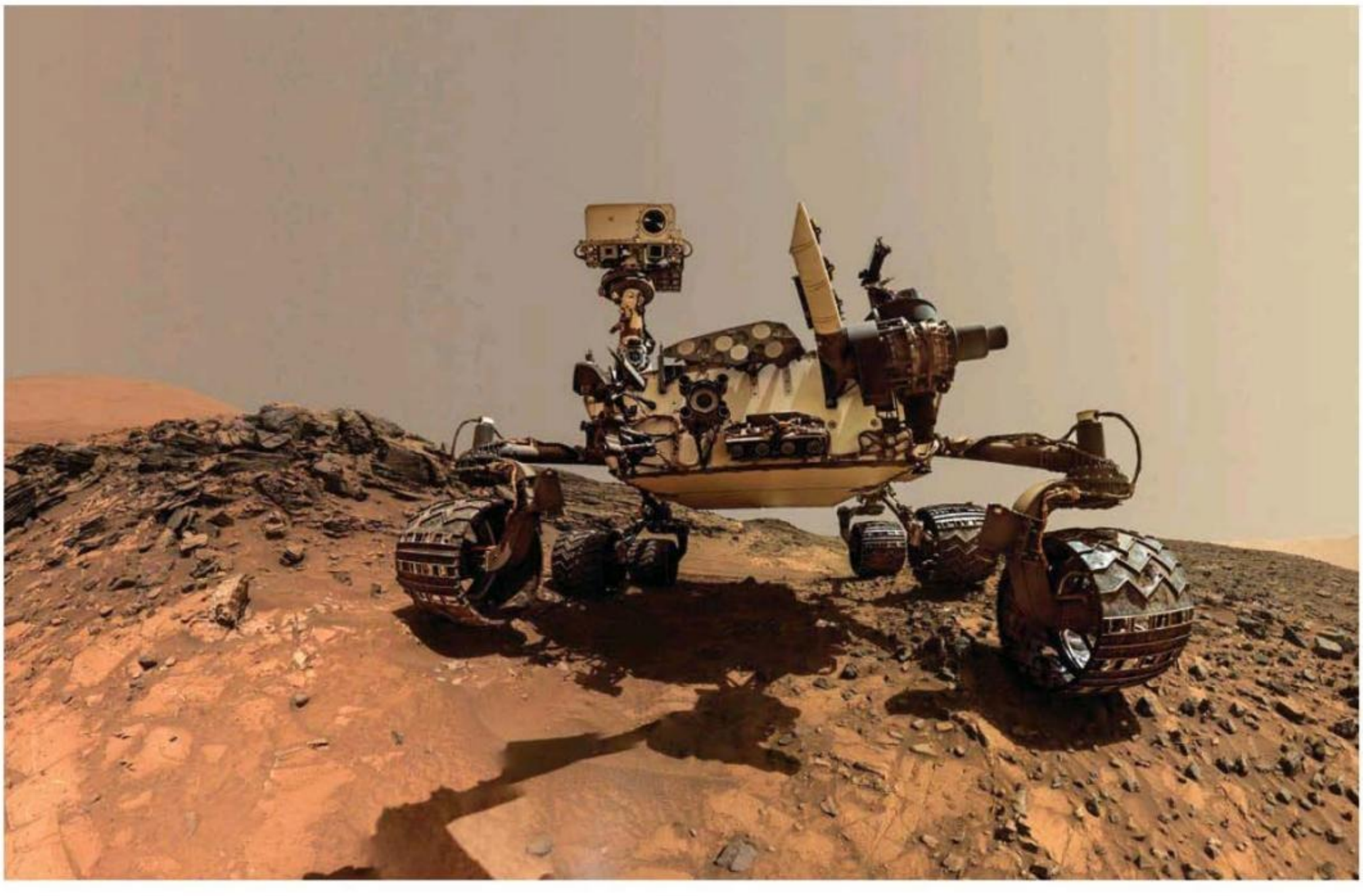
En el caso de Lucie Poulet la cosa empezó mucho antes. "De niña quería ser astronauta", recuerda. Como ingeniera aeroespacial lleva años investigando la forma de cultivar plantas en la Luna o Marte, para que sirvan de alimento a los astronautas que investiguen allí en el futuro.

Lucie ya ha celebrado un 29 cumpleaños extraterrestre. *My Birthday on Mars* ("Mi cumpleaños en Marte") así tituló la entrada del 31 de enero en su blog. Durante dos semanas Lucie Poulet fue comandante de una estación de investigación en Marte, simulada en la soledad del desierto de Utah, en Estados Unidos. Era la tercera vez que participaba en un estudio de este tipo.

Por ahora su estancia experimental más larga ha transcurrido en el paisaje volcánico del Mauna Loa en Hawái, donde la NASA y la Universidad de Hawái tienen la estación de aislamiento HI-SEAS. En 2014 Lucie Poulet pasó cuatro meses en ese inhóspito y apartado lugar en compañía de otras cinco personas. El objetivo era realizar un test psicológico vigilado en condiciones realistas: ninguna conexión hablada con el mundo exterior, cada contacto por correo electrónico con la unidad de apoyo a la misión duraba 40 minutos desde el envío del mensaje hasta la recepción de la respuesta, exactamente el mismo tiempo que requeriría una conversación por correo electrónico entre la Tierra y Marte.

Mientras tanto Besh Saab trabajaba con ratones. Como neurólogo investiga en experimentos de laboratorio por qué los animales sienten curiosidad e "impulso investigador" sobre todo cuando se encuentran en un terreno que les resulta más o menos conocido. Cosa que resulta bastante significativa si tenemos en cuenta que el propio Saab se ofrece a sí mismo como una especie de animal de laboratorio. Además está dispuesto a dejar atrás todo terreno seguro.

Pero es probable que ambos, Besh Saab y Lucie Poulet, aún tengan que hacer acopio de paciencia: las agencias aeroespaciales todavía deben superar algunos obstáculos



El *rover Curiosity* ha hecho 250.000 fotografías en mil días en Marte, incluido este *selfie*. Del brazo con la cámara solo se ve la sombra porque se trata de un fotomontaje compuesto a partir de imágenes parciales sin brazo.

antes de empezar la cuenta atrás de una futura misión a Marte. Y, por desgracia, la mayoría de esos obstáculos se van agrandando a medida que los investigadores se ocupan más a fondo de ellos.

1

¿Cómo llegar hasta allí?

UN DÍA PRIMAVERAL DEL AÑO 2039. En Cabo Cañaveral (Florida) ya está listo un inmenso cohete de lanzamiento de 98 metros de altura y 2.500 toneladas de peso, 70 de las cuales son carga útil. El *SLS Block 1* –SLS hace referencia a *Space Launch System* (Sistema de Lanzamiento Espacial)– es el cohete más grande desarrollado hasta entonces por la NASA para poner en órbita a seres humanos. En la punta lleva una cápsula tipo *Orión* que recuerda un poco a las naves espaciales *Apolo* de los años sesenta. Ofrece espacio para cuatro astronautas que en ese preciso instante comienzan el viaje más peligroso, solitario y caro que jamás ha emprendido el ser humano. Han esperado el momento óptimo, solo cada 26 meses Marte y la Tierra se encuentran en una posición recíproca favorable que permite que la misión no dure más de lo razonable. La NASA ha calculado 210 días de vuelo de ida, 496 días de investigación sobre el planeta hasta que se vuelva a abrir una ventana de lanzamiento y luego 210 días de viaje de regreso.

Un sordo bramido inunda Cabo Cañaveral cuando el blanco cohete se eleva hacia el cielo a cámara lenta. La tripulación de la nave *Orión* pasará aproximadamente dos años y medio sin ver la Tierra.

MÁS O MENOS ASÍ COMENZARÁ el viaje algún día. El lanzamiento de la cápsula *Orión* habrá estado precedido por otros once lanzamientos del SLS. Los cinco primeros habrán tenido lugar 26 meses antes para poner en órbita alrededor de la Tierra dos misiones cargo: una de ellas con una unidad de aterrizaje que esperará a los pioneros en la órbita de Marte. La otra depositará una pequeña fábrica sobre el planeta rojo. Allí deberá producir metano y oxígeno a partir de dióxido de carbono e hidrógeno a fin de proporcionar combustible para el posterior lanzamiento de regreso de la tripulación pionera. Otros seis cohetes habrán llevado módulos de propulsión y de tripulación hasta la órbita terrestre, donde se habrán ensamblado formando el *Mars Transfer Vehicle* y ya estarán listos para acoplarse con la cápsula *Orión*. Casi 400 toneladas de material (sin contar con el combustible) se habrán transportado al espacio para llevar a cabo esta misión.

Hasta aquí el plan de la NASA. Ahora bien, aún no existe nada de todo eso. Solo algunos prototipos de la cápsula *Orión*. Pero ningún SLS (cuyo primer vuelo está previsto para 2018), ninguna fábrica de metano, ningún *deep-space-modul* para el transporte de la tripulación, ni ningún *Mars-lander*. Ni siquiera está claro todavía qué propulsión se va a emplear para salir de la órbita terrestre rumbo a Marte. La NASA recomienda una de tipo termonuclear en la que un reactor nuclear calienta hidrógeno a más de 2.000 grados centígrados y lo expulsa a través de una tobera. Una solución bastante peliaguda. Entre otras cosas porque hay que poner de alguna forma en órbita el combustible –uranio o plutonio– desde la Tierra. Y ¿qué ocurriría si precisamente ▷

Cohete grande, cápsula pequeña

Dentro de 24 años el futuro cohete estadounidense *Space Launch System* 1 (SLS) pondrá la nave espacial *Orión* en camino hacia Marte con cuatro astronautas a bordo.

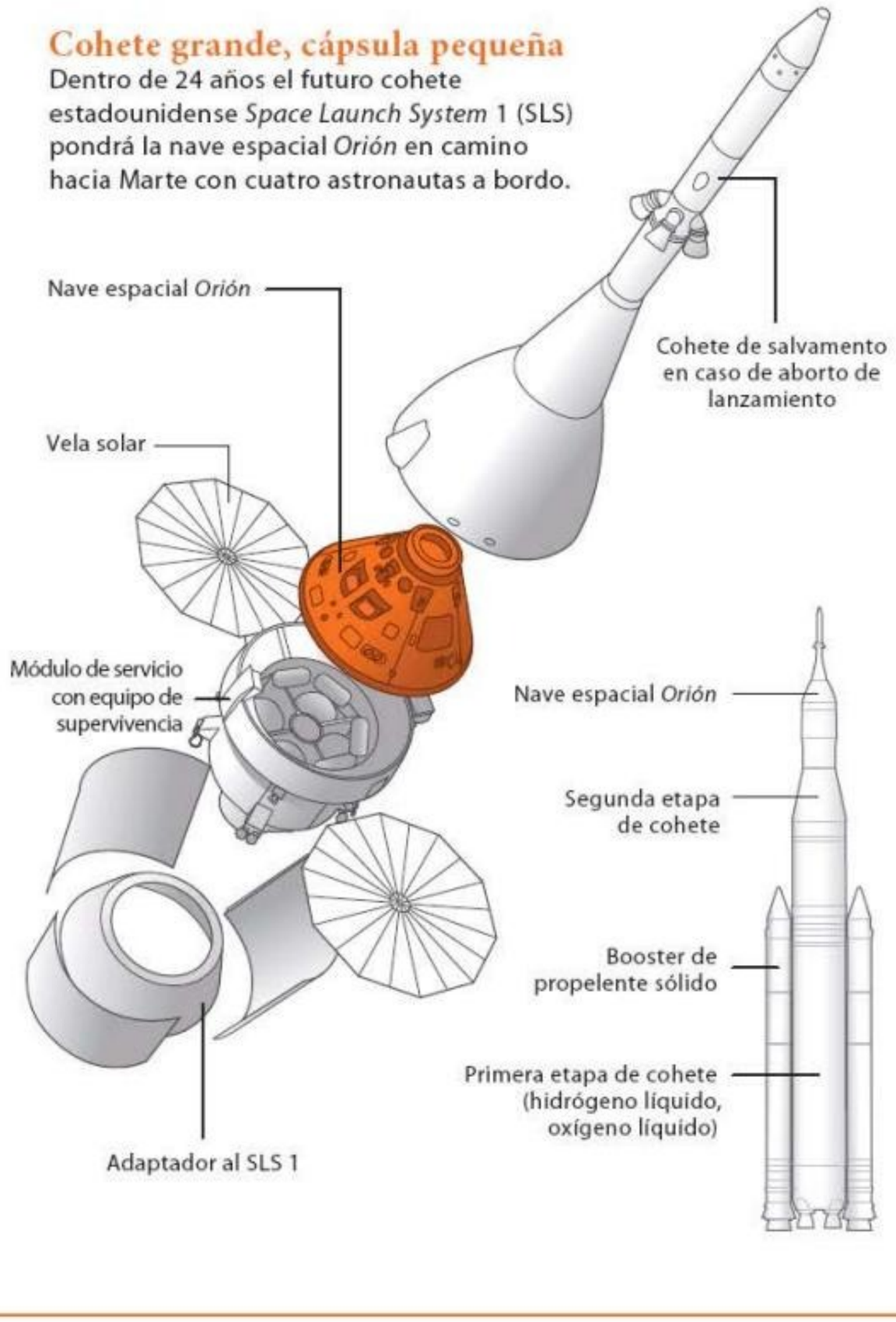


Foto: MSSS/JPL-Caltech/NASA; Ilustración: Christian Eisenberg

www.cristhianclavoycanela.com

No, no son témpanos de hielo sobre un mar agitado. Esta imagen muestra la región marciana de Aureum Chaos. Su coloración auténtica debería ser más bien rojo oscuro pero los investigadores emplean el azul para marcar los depósitos de basalto en sus fotografías en blanco y negro. Algunas estructuras sugieren que antaño aquí fluyó agua que erosionó el terreno.

Foto: University of California/ JPL-Caltech/ NASA

ese vuelo de carga termina convirtiéndose en una bola de fuego durante el despegue?

El combustible químico también es una opción. Pero se necesitarían entre 700 y 1.100 toneladas para acelerar la nave espacial a los necesarios 11,2 kilómetros por segundo que permiten abandonar la órbita terrestre rumbo a Marte. El *Mars Transfer Vehicle* tendría que acarrear varias veces su propio peso en combustible.

Lo más sencillo sería emplear un propulsor iónico eléctrico. En él los átomos de gas se aceleran en un campo eléctrico generado mediante energía solar y se expulsan. ¿La desventaja? Su flojo impulso. Se tardarían semanas solo en abandonar la órbita terrestre. Por eso probablemente solo cabría plantearse el uso de este sistema como mucho para vuelos de carga no tripulados.

¿Y los costes? Nadie sabe a cuánto ascienden. Todos se limitan a hacer conjeturas o cálculos aproximados.

La NASA calcula 125.000 millones de dólares durante 25 años (en los que también tendrían que aterrizar de forma segura y precisa en Marte unas 40 toneladas de carga útil). Probablemente sea más realista el cálculo del Consejo Nacional de Investigación (NRC) de Estados Unidos que habla de unos costes comprendidos entre los 75.000 y los 300.000 millones. Para una única expedición. A la vista de estas cifras, los 6.000 millones justos que la Fundación Mars One de los Países Bajos cree que costará su proyecto de colonización parecen más bien una broma de su departamento de prensa.

El espacio enferma al ser humano

Achaques de la cabeza a los pies: el organismo no está adaptado para pasar largos periodos en situación de ingravidez.

2

¿Pierden la cabeza los astronautas?

NADIE PUEDE AFIRMAR que los viajes interplanetarios sean sanos. En ausencia de gravedad se pierde vista, el sistema inmunitario se debilita y la pérdida de glóbulos rojos produce cansancio. Sin embargo, los astronautas duermen mal. Además, al no estar sometido a la gravitación terrestre, el esqueleto se vuelve más frágil, los astronautas llegan a perder hasta un 1,5% de masa ósea al mes y los músculos, miocardio incluido, se atrofian. Si no se entrenaran durante todo el vuelo para adaptarse a esta nueva situación, se les romperían los huesos al aterrizar en Marte. Pero todos estos problemas se pueden investigar y superar. En la pasada primavera el ruso Michail Korniyenko, de 55 años, y el americano Scott Kelly, de 51, se instalaron en la Estación Espacial Internacional (ISS según sus siglas en inglés). Van a pasar un año allí, el doble que otros astronautas. Los médicos vigilan constantemente desde la Tierra el estado de ambos. Están interesados en analizar las alteraciones de la calidad visual (originadas por la fluctuante presión del líquido intracreaneal). También observan el comportamiento de los microorganismos presentes en las mucosas y en el intestino, los posibles cambios de la capacidad de rendimiento, de la motricidad fina y muchas cosas más.

Los médicos de la NASA también se han propuesto comprobar si, después de aterrizar en la Tierra, los astronautas todavía son capaces de abandonar la nave espacial sin ayuda. Pero este ensayo no responderá a

Ilustración: Christian Eisenberg

una pregunta muy importante, probablemente la más importante de todas: ¿cómo reaccionan los seres humanos cuando pierden de vista la Tierra? ¿se desquicia su psique?

Lo sabremos cuando los astronautas se alejen tanto del planeta azul que este solo sea un punto entre millones de puntos similares. Pero lo que sí están analizando los investigadores en varios proyectos son las reacciones psíquicas de grupos de seres humanos que tienen que arreglárselas entre ellos durante meses de aislamiento.

Lucie Poulet ha tomado parte en uno de esos estudios.

Las instalaciones del proyecto de la NASA HI-SEAS, abreviatura que significa "simulación de investigación espacial en Hawái", sobresalen como una gigantesca pelota de golf partida por la mitad en medio del desierto rojo del Mauna Loa. El polvo de basalto rico en hierro que cubre las laderas del volcán se parece de hecho al suelo de Marte. Hace ya tiempo que la NASA utiliza este terreno para probar robots o vehículos destinados a recorrer el planeta rojo, por ejemplo.

El hábitat blanco tiene una superficie de 111 metros cuadrados, repartida en dos pisos, con cocina, sala para hacer deporte y seis pequeñas habitaciones para la tripulación: tres mujeres y tres hombres. Lucie formó parte de un equipo que pasó allí cuatro meses, durante ese periodo de tiempo solo tuvieron contacto con sus familias a través de archivos de vídeo. Las salidas al exterior de la cúpula (por ejemplo, para realizar excursiones geológicas) únicamente se podían llevar a cabo previa solicitud por escrito o siguiendo instrucciones de *mission control*, explica Lucie. En cualquier caso "solo con traje espacial", que debían ponerse en la "esclusa de aire". Todo debía ser lo más realista posible.

¿Y bien? ¿Hubo algún conflicto?

"BUENO LA VERDAD ES QUE nos juntamos seis personalidades fuertes", recuerda Lucie. El comandante –un treintañero con experiencia en la guerra de Irak– era científico aeronáutico. El tripulante más joven era un doctorando en física de 26 años, el mayor un neuropsicólogo de sesenta y pocos. Las tres mujeres –además de Lucie, una química y una microbióloga– rondaban todas la treintena. Debían pasar 120 días de aislamiento en común, un cóctel humano compuesto por las más diversas biografías, mentalidades y temperamentos. Tuvieron que invertir el primer mes entero en adaptarse unos a otros. "Al menos todos teníamos algo en común: la pasión por el espacio".

Pero la relación con la dirección de la misión evolucionó de manera diferente. A medida que transcurría el proyecto aumentó la propensión a los roces. "Cosas que en condiciones normales no te molestan especialmente, se agigantan de repente en una situación en la que cada comunicación requiere 40 minutos". Una pregunta tonta, por ejemplo, u otra que ya se ha respondido antes. Pero hay algo particularmente inquietante para esta joven investigadora: "Uno pierde el sentido del tiempo. Al final de la misión ya no sabía cuándo había ocurrido cada cosa". ¿Hace dos días terrestres? ¿o hace dos semanas marcianas?

EL EXPERIMENTO DE AISLAMIENTO más costoso efectuado hasta el momento tuvo lugar en 2010/2011 cerca de Moscú. En el proyecto *Mars500,* seis hombres simularon durante 520 días un vuelo a Marte, con aterrizaje y estancia de 30 días. La psicóloga Elena Feichtinger acompañó el experimento por encargo de la Agencia Espacial Europea (ESA, según sus siglas en inglés). Su conclusión: "En primer lugar, la mayoría de los conflictos entre los miembros de la tripulación han de quedar resueltos antes de que comience la misión". En un proyecto anterior las tensiones entre los participantes desembocaron en una pelea.

A medida que avanzaba la misión aumentaban los roces con Mission Control

En segundo lugar: "La tripulación de la nave espacial se organiza por sí misma". Elena Feichtinger cuenta que se interrumpió por completo la comunicación con la tripulación durante una semana a modo de prueba y se observaron por cámara las reacciones de los hombres. "¡Se sentían de maravilla! Esa falta de comunicación con la base le sentaba bien al equipo".

Probablemente porque se daban cuenta de que ya no dependían de nadie. Pero eso también puede tener como consecuencia que los pioneros de Marte, a millones de kilómetros de la Tierra, puedan llegar a rebelarse en el momento en que la estación terrestre quiera darles órdenes.

Aunque todo esto no es ninguna novedad: en 1973 los astronautas norteamericanos de la estación espacial *Skylab 4* se quejaron de la sobrecarga de trabajo a que estaban sometidos hasta que Houston les dio un ▷

Cañones, montañas y desierto infinito. Esta imagen de Marte en 3-D se ha compuesto a partir de fotografías hechas con cámara estereoscópica de la sonda *Mars Express* de la ESA. Esta panorámica orientada hacia el norte muestra la altiplanicie Meridiani Planum cercana al ecuador.

Foto: FU Berlin/DLR/ESA

byneon
Neon147

¿Podemos conseguir que Marte sea habitable?

¿Por qué es probable que el planeta rojo nunca haya sido tan cálido como ahora y que hace miles de millones de años fuera mucho más frío? ¿Qué supone eso para el proyecto de lograr un Marte "más terrenal"?

ESTA CUESTIÓN PODRÍA SER TANTO el tema de una novela de ciencia ficción como de debates científicos: ¿podría "reformarse" Marte en un periodo de mil años para convertir el planeta en la isla de salvación de una Tierra superpoblada? ¿Con plantaciones que creen una atmósfera adecuada para la vida, con temperaturas suavizadas artificialmente, con flujos de agua? Probablemente no.

Porque esa idea bautizada como *terraforming* se fundamenta en la suposición de que hace mucho tiempo Marte fue más parecido a la Tierra de lo que es hoy. Pero esa tesis se tambalea a la luz de investigaciones recientes. Durante mucho tiempo los investigadores han dado por sentado (suposición 1) que hace 3.000 millones de años en Marte había ríos e incluso un mar. Esa deducción se extrajo a partir de las formas del terreno, de los depósitos de sedimentos y de la existencia de piedras pulidas de forma redondeada. Pero eso supondría (suposición 2) que en aquella época en la superficie de Marte existían temperaturas por encima del punto de congelación. Lo cual solo habría sido posible (suposición 3) en presencia de una atmósfera densa. Ahora bien, para tener semejante atmósfera

Marte debería haber tenido (suposición 4) un campo magnético como el de la Tierra que protegiera su atmósfera del viento solar. Pero en realidad todo eso es bastante improbable. Empecemos por el final: un campo magnético solo puede generarse mediante un efecto dinamo en un núcleo como el de la Tierra. Pero Marte no posee una dinamo de este tipo. Incluso en el caso de que Marte hubiera tenido originariamente una atmósfera más densa habría sido dispersada enseguida por el viento solar. O simplemente se habría desvanecido en el espacio sideral. Porque Marte solo tiene la décima parte de la masa terrestre y por tanto no dispone de la suficiente fuerza de gravedad como para sujetar una atmósfera densa de forma duradera. Y eso no puede cambiarse ni con ayuda de la tecnología moderna. Además, hace 3.000 millones de años la luminosidad del Sol era un 30% menor que hoy y eso significa que Marte podría haber sido mucho más frío de lo que es ahora y, desde luego, en ningún caso lo suficientemente caliente como para que existiese agua en estado líquido.

¿Cómo han surgido entonces esos valles fluviales, esos deltas y esas costas marinas? Los científicos ofrecen tres explicaciones: las corrientes de lava podrían ser responsables de algunas estructuras. Además, el vulcanismo y los impactos de asteroides podrían haber calentado temporalmente la atmósfera sobre algunas zonas del planeta hasta derretir el hielo y conseguir que llegara a fluir agua. Y, finalmente, nos remiten al ejemplo de las regiones polares de la Tierra. Allí también fluyen ríos y hay mares: bajo los glaciares, a temperaturas bajo cero grados. Probablemente ese era justamente el aspecto que tuvo Marte en el pasado.

día libre. Los cosmonautas rusos de la MIR simplemente ignoraron las instrucciones enviadas desde el centro de control que les parecían absurdas.

Luego tenemos también el "fenómeno tres cuartos". En la tercera cuarta parte del viaje, por ejemplo, cuando la tripulación se prepara para regresar después de haber estado en Marte, es previsible que disminuya la concentración: la monotonía se apodera del ambiente y el ánimo se vuelve depresivo. Este es un fenómeno ya conocido de las estaciones de investigación de la Antártida, donde suele producirse una vez sobrepasado el punto culminante del oscuro invierno. Algo parecido ocurrió también en el proyecto *Mars500*. Pero el bajón de ánimo no es duradero: en la última cuarta parte de las misiones remonta la moral, puntualiza Feichtinger.

Besh Saab, que quisiera quedarse permanentemente en Marte, también se pregunta cómo se las apañaría ante semejante panorama. Cree que el aburrimiento sería mortal. Trata de prepararse en Zúrich haciendo largas excursiones en solitario, practicando el montañismo y el esquí nórdico. Y también con un test de aislamiento de dos semanas en la simulación marciana de Utah. "Soy capaz de entretenerme perfectamente conmigo mismo", nos cuenta Besh. ¿Y el fenómeno tres cuartos? Cree que no puede llegar a producirse en una misión que carece de ecuador temporal.

Pero, al no tener la opción de volver a la Tierra, ¿no se quedaría sin motivos para seguir viviendo?

Besh Saab también tiene respuesta a esa pregunta. "No considero la Tierra como mi hogar, mi hogar es el

Foto: Texas A&M University/MSSS/IPL Caltech/NASA. Ilustración: Christian Eisenberg

sistema solar. Así que tengo toda clase de motivos para seguir viviendo. En todas partes".

3

¿Están los astronautas expuestos a la radiación?

TELEFONEAMOS A ULRICH WALTER, profesor de Ingeniería Aeroespacial de la Universidad de Munich. En primavera de 1993 voló alrededor de la Tierra en el transbordador *Columbia*. Pregunta: ¿cómo tiene que ser la nave espacial que lleve al ser humano a Marte? Respuesta: "Debe funcionar a la perfección durante el tiempo de la misión. En los viajes interplanetarios no pueden enviarse piezas de repuesto, a diferencia de la ISS, a 400 kilómetros de nosotros, como Hamburgo de Frankfurt.

¿Qué más cosas diferencian los viajes a Marte de las misiones tripuladas llevadas a cabo? "La nave tendría que tener una zona de protección frente a la radiación cósmica". Porque, a diferencia de lo que ocurre con la ISS, que todavía vuela bajo la pantalla protectora del campo magnético terrestre, una nave espacial en viaje interplanetario está expuesta a la peligrosa radiación de partículas cósmicas.

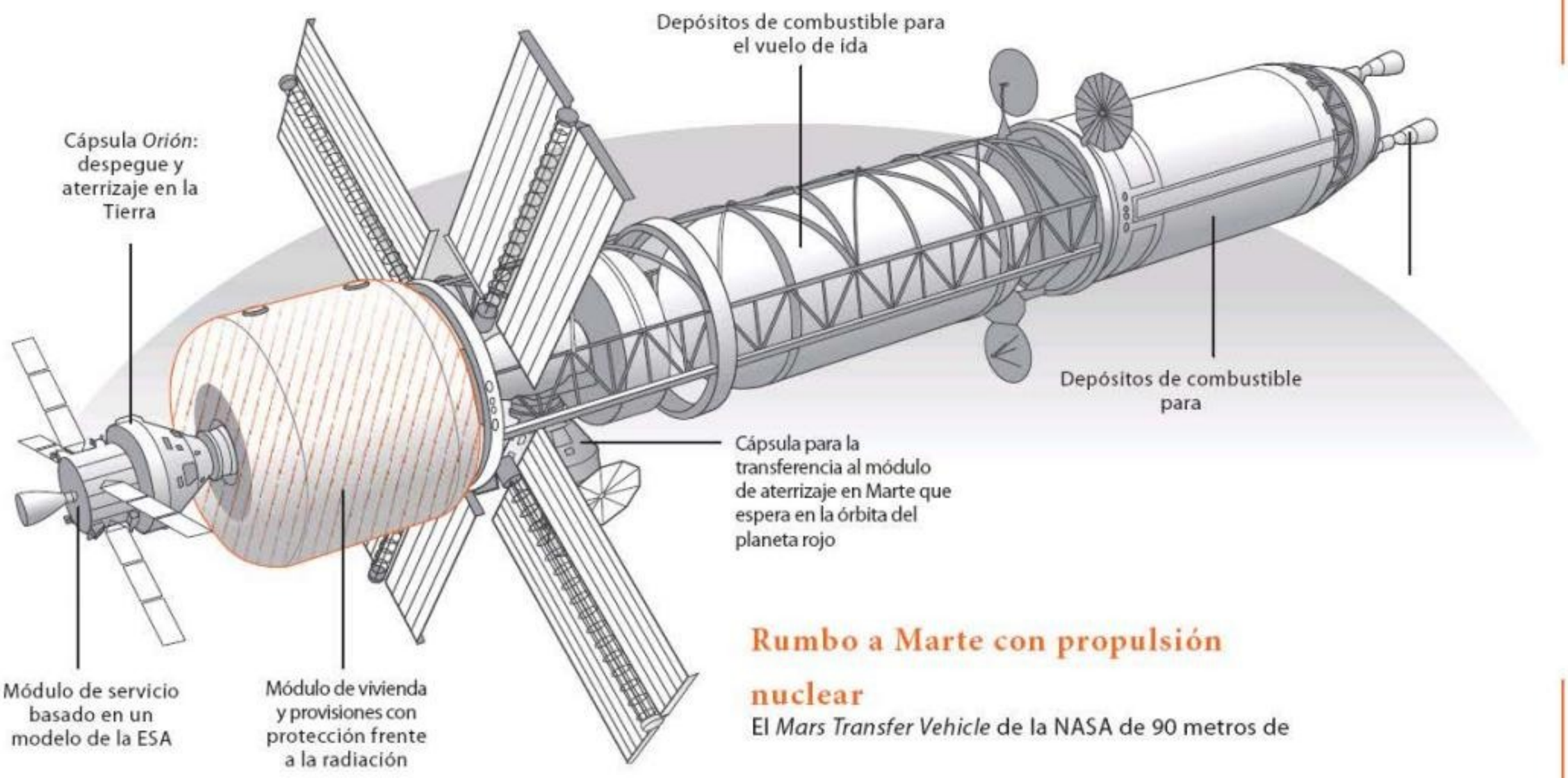
Esta radiación procede de dos fuentes diferentes. Por un lado, la radiación cósmica galáctica que tiene su origen en las profundidades del universo. Inunda constantemente nuestro sistema solar en todas direcciones y está compuesta en un 85% por protones, los núcleos del átomo de hidrógeno, y en un 12% por núcleos de helio.

No existe protección completa frente a esta lluvia de partículas galácticas. Thomas Reiter, que en 2006 estuvo de servicio en la ISS, dice que percibía la radiación de partículas con los ojos cerrados, como relámpagos en la retina.

Y luego está también la radiación cósmica solar que procede del sol y se expande como el soplo del viento hasta los confines de nuestro sistema planetario, sin alcanzar a la Tierra porque su campo magnético desvía las partículas.

Esta radiación es muy peligrosa si se producen alteraciones del campo magnético solar que provocan inmensas tormentas solares, lo que se conoce como eyecciones de masa coronal. Entonces se lanzan al espacio unos 10.000 millones de toneladas de plasma en un tiempo mínimo.

Esta radiación tendría efectos mortales sobre astronautas desprotegidos, morirían víctimas del síndrome ▷



Rumbo a Marte con propulsión nuclear

El *Mars Transfer Vehicle* de la NASA de 90 metros de

de irradiación aguda. Primero se sentirían indispuestos y con dificultades para concentrarse, luego sufrirían pérdida de médula ósea, hemorragias internas y finalmente su cerebro quedaría destruido. Solo sobrevivirían unas horas o unas semanas según la intensidad de la tormenta.

Pero es difícil contar con una alerta previa. Porque las partículas se alejan del sol a enorme velocidad. En ocho minutos y medio su avanzadilla –compuesta por radiaciones UV y rayos X– alcanza el campo magnético terrestre y en unos once minutos el planeta Marte. Los protones de alta carga energética llegan unas horas más tarde. Los científicos llevan años buscando métodos para predecir mejor el tiempo solar. Con un éxito limitado.

¿Cómo podría protegerse una tripulación a la que sorprende una tormenta solar de camino al planeta rojo?

"Podría instalarse un refugio rodeado casi por completo de un tanque de agua", explica Ulrich Walter. La tripulación estaría segura dentro porque el agua absorbe bien los rápidos protones. La estancia no debería ser muy pequeña porque las tormentas solares pueden durar bastante.

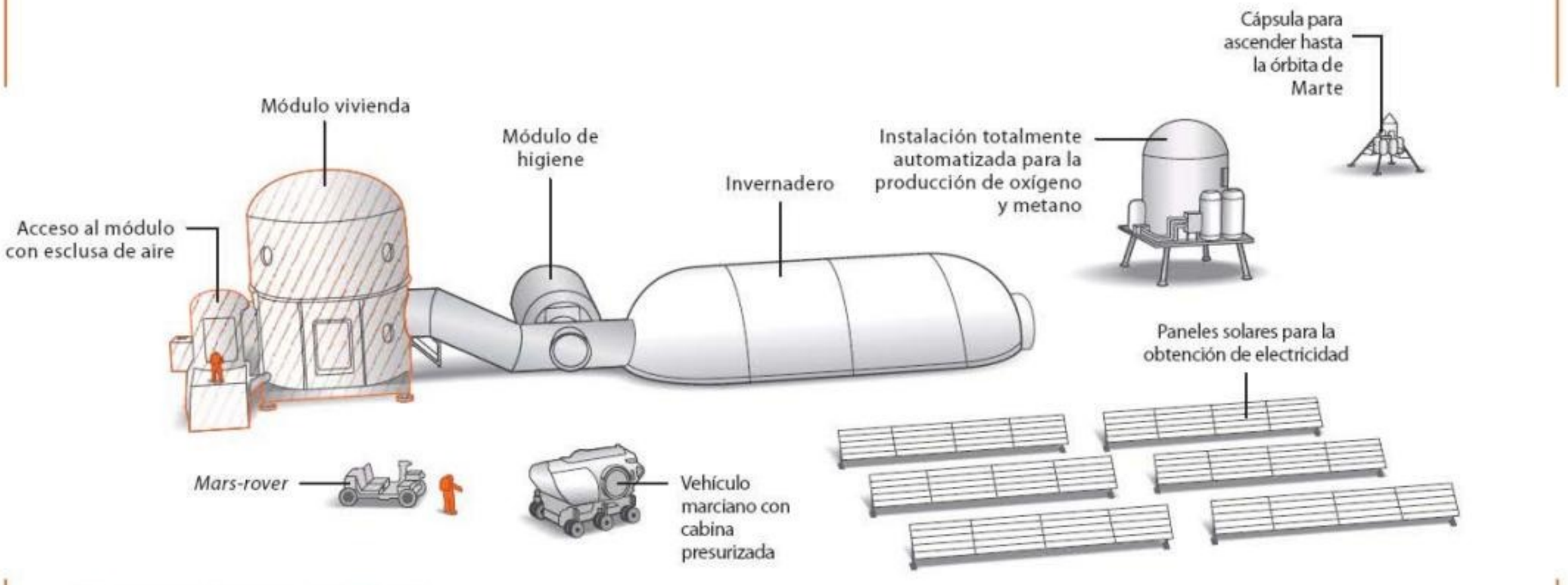
Pero esta circunstancia sería muy problemática en el propio Marte. Porque el planeta no cuenta con un campo magnético propio que desvíe la radiación. Naturalmente, también se podrían rodear de agua los hábitats marcianos de los astronautas, aunque eso supone extraer grandes cantidades del líquido elemento del suelo de Marte. Otra posibilidad consistiría en enterrar la estación. "Entre 40 y 60 centímetros de suelo marciano, llamado regolito, ofrecen cierta protección", explica el físico Thomas Berger, del Centro Aeroespacial Alemán (DLR) .

Este investigador conoce con precisión la intensidad que alcanza la radiación en la superficie del planeta rojo: recientemente un contador de radiación instalado en el *Mars-rover Curiosity* midió una dosis promedio de unos 26 microsieverts por hora. Lo que equivale aproximadamente a hacerse una radiografía de tórax cada hora.

Y por si eso fuera poco, la pasada primavera investigadores pertenecientes a la comunidad martemaníaca dedicados a analizar la radiación dieron otra mala noticia: la radiación cósmica estropea al cerebro. Sin remedio.

Expusieron durante un tiempo ratones de laboratorio a un bombardeo de partículas de alta carga energética equiparable a la radiación de partículas galácticas. El resultado: lagunas de memoria a corto plazo. Y a largo plazo la destrucción de sinapsis, las conexiones neuronales existentes en el cerebro. En resumen: "Encontramos efectos similares a los del alzheimer", explican los científicos. Un escudo protector más eficaz podría como mucho reducir los daños... "pero no es posible evitarlos".

Besh Saab se toma tiempo para examinar el estudio, la respuesta nos llega por correo electrónico: como científico no cree que existan motivos de preocupación. Según él los investigadores habrían expuesto a los ratones de laboratorio "durante un par de segundos a una cantidad de



El nuevo hogar en Marte

Para que los pioneros puedan sobrevivir, antes han tenido que aterrizar sobre la superficie del planeta muchos materiales. Y lo más cerca posible unos de otros.

¿Tarjeta postal con puesta de sol azul? El Sol desaparece tras los bordes del cráter Gale envuelto en una neblina azul. El fino polvo en suspensión de la atmósfera de Marte absorbe el componente rojo de onda larga de la luz.

radiación similar a la que supondría un viaje de siete meses a Marte", escribe. "Por tanto, no me asombra que tenga repercusiones sobre el sistema nervioso y la percepción".

Quizá en Marte viva menos que en la Tierra. Como mínimo, permanecerá allí diez años. "Si no, no vale la pena".

4

¿Cómo podremos sobrevivir en Marte?

EL DESTINO: UN DESIERTO DE POLVO y guijarros teñido de rojo por el óxido de hierro. Hay polvo por todas partes, se mete hasta en el más mínimo resquicio. De vez en cuando las tormentas planetarias, que duran semanas y pueden alcanzar los 400 kilómetros por hora, lo arremolinan formando nubes gigantescas. La temperatura media es de menos 60 grados centígrados, la fuerza de la gravedad apenas supera un tercio de la terrestre. Existe una atmósfera pero está compuesta en un 95% de dióxido de carbono. Y la presión del aire en el suelo de Marte es tan baja como a 35 kilómetros de altura en la Tierra, el triple de la altitud de vuelo de los aviones de pasajeros.

Marte es cualquier cosa menos un oasis de bienestar.

Es cierto que existe agua helada en el regolito. Y quizá se pueda obtener nitrógeno y oxígeno para respirar a partir del enrarecido aire marciano.

Pero ¿qué ocurre con la comida? Los astronautas podrían llevar consigo todo lo que necesitan, la comida congelada se puede conservar durante años. La NASA calcula alrededor de 1,3 kilos de comida diaria para sus astronautas. Ahora bien, importar la pensión completa no saldría nada barato: en estos momentos el transporte de un solo kilogramo al espacio cuesta unos 20.000 euros. Si hubiera que acarrear toneladas de comida de la Tierra a Marte, el precio de transporte ▷

Foto: NASA. Ilustración: Christian Eisenberg

Retorno peliagudo

Aún no se ha ensayado la vuelta de Marte a la Tierra, que entraña muchos riesgos: la maniobra de frenado de la cápsula *Orión* de vuelta a casa probablemente duraría varios días.

Aproximadamente al cabo de 210 días de vuelo de regreso (1) la cápsula *Orión* se acercará a la Tierra a unos 14 km/s (2). Para frenar tendrá que sumergirse brevemente en la atmósfera describiendo una trayectoria en ángulo agudo (3), entonces rebotará contra ella y será lanzada hasta más allá de la órbita lunar (4). Las maniobras de frenado se repetirán (5) hasta alcanzar una velocidad de aterrizaje segura.

sumaría enseguida cantidades inconmensurables.

Los psicólogos saben que comer como es debido –también fruta y verdura fresca– es un factor importante para el bienestar de los astronautas. Por tanto, los seres humanos que deban pasar 500 días en una estación marciana cultivarán por sí mismos parte de lo que vayan a comer. Pero la cosa se complica porque no se pueden plantar invernaderos de cristal en la arena de Marte debido a las radiaciones. El regolito tampoco resulta apropiado como suelo para sustentar las raíces: contaminación radioactiva, pobreza en nutrientes y riesgo de putrefacción hacen de él un mal medio de cultivo.

Horticultura en Marte, ese es justamente el problema que trata de resolver Lucie Poulet. "Edén" se llama el proyecto desarrollado por el Centro Aeroespacial Alemán (DLR), en Bremen. Este jardín del paraíso crece en un laboratorio detrás de un garaje subterráneo, y por ahora se compone fundamentalmente de lechugas, pimientos, pepinos y tomates. Lucie Poulet forma parte de un pequeño equipo de investigadores que desde hace dos años analiza qué espectro ha de tener la luz artificial para que las hortalizas se den bien, cuál es la cantidad óptima de dióxido de carbono que debe tener el aire y qué solución de nutrientes resulta adecuada. Porque las plantas del edén de Bremen no crecen en el suelo, sus raíces cuelgan suspendidas en el aire y se humedecen con una disolución de nutrientes reciclable. Y no las ilumina el sol sino una luz de color rosa procedente de LEDs de alto rendimiento de la que el ojo humano ha de protegerse con unas gafas especiales.

Es un sistema cerrado que funciona de maravilla. "Estamos desarrollando dispositivos de cultivo aptos para ser utilizados en estaciones de investigación fuera del planeta Tierra", explica Daniel Schubert, director del proyecto Edén. En 2017 este sistema deberá superar un test de resistencia: tendrá que demostrar su fiabilidad durante el invierno antártico en la estación alemana *Neumayer III*.

En el ínterin los investigadores pueden ir abordando el siguiente problema: el aporte de grasa. Porque las nueces y los aguacates no son hortalizas y crecen en árboles. "Por desgracia, todavía no tenemos la menor idea de cómo plantar árboles en Marte", confiesa Lucie Poulet.

Pero ¿qué tamaño debe tener una superficie de cultivo que permita alimentar de forma fiable a cuatro seres humanos en otro cuerpo celeste? Lucie Poulet también ha hecho cálculos al respecto. "400 metros cuadrados podrían ser el mínimo para una tripulación de cuatro personas", detalla la científica.

¿Cómo es posible? En el proyecto de Mars One para el que Besh Saab quiere sacar billete de ida calculan 80 metros cuadrados. "Ya se darán cuenta de que eso no basta. A más tardar cuando estén allí".

5

¿Cómo volveremos a casa?

En Marte, los astronautas tienen que producir por sí mismos el combustible que necesitan para el vuelo de regreso

PRIMAVERA DE 2041. Marte y la Tierra están en una posición favorable para el regreso, la tripulación se prepara. Van a abandonar el planeta rojo a bordo de una pequeña cápsula cilíndrica, el *Mars Ascent Vehicle* (MAV). Han producido *in situ* el combustible para el vuelo de varias horas hasta el *Transfer Vehicle* que les espera en órbita desde hace año y medio: un reactor Sabatier ha obtenido, mediante reacciones químicas, metano y oxígeno a partir del dióxido de carbo-

Ilustración: Christian Eisenberg

no de la atmósfera y del hidrógeno que los astronautas trajeron consigo, lo suficiente para llenar por completo el depósito para el vuelo de regreso.

Un proceso lento pero totalmente automatizado.

Es cierto que el despegue desde el planeta rojo requiere menos fuerza de empuje que desde la Tierra debido a la poca densidad atmosférica y a la escasa fuerza gravitatoria. No obstante, se siguen necesitando siete kilos de combustible por cada kilogramo de carga que deba abandonar el planeta desértico.

La tripulación respira aliviada porque el estreno del proceso de obtención de combustible a partir de la atmósfera marciana ha salido como estaba previsto. Por supuesto, ya se había puesto a prueba en la Tierra pero en Marte las condiciones son más duras. Un cortocircuito, una fuga, un error en una línea de programa en las profundidades del *software* de control... todas esas cosas podrían haber retrasado el despegue. Y ¿qué hubiera ocurrido si la ventana temporal de la constelación planetaria óptima se hubiera vuelto a cerrar?

En algún momento en la segunda mitad del año 2041 el *Mars Transfer Vehicle* se acerca a la Tierra. Poco antes de llegar a su órbita la tripulación separa el módulo de transferencia de la cápsula *Orión*. Lo que viene a continuación es una de las maniobras más complicadas del vuelo. Porque el vehículo espacial de casi nueve toneladas de peso se aproxima al planeta patrio en un ángulo agudo y a una velocidad de unos 14 kilómetros por segundo, demasiado rápido para entrar directamente en la atmósfera. Para frenar la cápsula esta tiene que rebotar, por así decirlo, contra la capa atmosférica para luego salir lanzada en una curva elíptica muy acentuada hasta más allá de la órbita lunar. "Al regresar volverá a rebotar contra la atmósfera terrestre y volverá a ser lanzada al espacio, pero no tan lejos", explica el profesor de ingeniería aeroespacial Ulrich Walter: "Como cuando se lanza una piedra al agua y va rebotando sobre la superficie". Hasta cinco veces en un plazo de diez días, lo cual supone una enorme sobrecarga para los astronautas.

Sobre todo psíquica, porque si en el primer acercamiento el ángulo de aproximación fuese demasiado plano, la *Orión* sería catapultada al espacio por siempre jamás. Pero si el ángulo fuera demasiado agudo la nave podría sobrecalentarse al entrar en contacto con la atmósfera. Incluso aunque el blindaje térmico aguantase, "ningún ser humano sobreviviría" a semejante reentrada en la atmósfera terrestre debido a las fuerzas de aceleración que se producirían, explica Walter.

Ese es el último gran problema que se debe solucionar antes de regresar a la Tierra. Entonces, ¿cuándo se atreverá la humanidad a dar el próximo "gran salto" al espacio? Desde luego, no será en 2026, como afirma Mars One. 2048 sería una fecha realista, apunta Ulrich Walter, para hacerlo de forma segura, económica y con viaje de regreso.

"En ningún caso antes de 2050", calcula el director de la ESA Johann-Dietrich Wörner. Sin duda, algún día.

PERO EN LA NAVEGACIÓN ESPACIAL las eternidades a veces resultan ser lapsos de tiempo bastante más limitados. ¿Quién habría podido imaginar que solo 43 años después de que Robert H. Goddard, el pionero de la construcción de cohetes espaciales, lanzara en 1926 el primer cohete impulsado con carburante líquido del mundo hasta doce metros de altura, dos hombres iban a pasearse por la Luna... a 384.000 kilómetros de distancia de la Tierra?

Por tanto, ¿quién puede asegurar que las visitas humanas a Marte tengan que durar año y medio? También se debate desde hace mucho tiempo el proyecto de colocar en la órbita de Marte una estación espacial tripulada constantemente. Entonces los astronautas de carne y hueso solo harían excursiones esporádicas al planeta rojo. Y para eso no haría falta que aterrizase en Marte una armada de naves espaciales con toneladas de equipamiento.

Esta también sería una buena opción para Lucie Poulet: "Me parece simplemente genial la idea de que la humanidad pueda ser una especie multiplanetaria".

Sin embargo, Bechara Saab tendrá que renunciar de momento a ver cumplido su sueño. Mars One no lo ha incluido en su selección definitiva de colonos.

Nuestro neurocientífico fue derrotado, entre otros, por una cocinera japonesa cuyo sueño, según su solicitud, es "abrir el primer sushi-bar en Marte", y por un polaco que, entre sus "intereses", mencionó "el aprovechamiento de la energía procedente del centro de nuestra galaxia".

¿Qué pasará ahora con su plan de vivir en Marte y fundar allí una nueva sociedad?

"Es un objetivo que persigo desde hace más de diez años y ni las dificultades técnicas ni los problemas de Mars One son motivo suficiente para renunciar a él", responde con convicción. G

■ ■ ■ *El redactor de GEO* ***Jürgen Bischoff*** *soñaba con formar parte de una expedición a Marte e incluso ya había experimentado la ingravidez. Pero después de esta investigación ha renunciado por completo a los planes de semejante viaje.*

Sus flores suelen ser azules, blancas o violetas: solo uno entre miles de nenúfares las tiene de color rosa. Esta joya es una *Nymphaea lukei*, especie muy común en la región de Kimberley, al oeste de Australia.

Cuando las plantas se vuelven inmortales

byneon
Neon147

Los nenúfares crecen en todo el planeta. Pero los más bellos suelen hacerlo donde nadie los ve. Un equipo científico busca ejemplares espléndidos en el salvaje noroeste de Australia para conseguir que pervivan de aquí a la eternidad. GEO estuvo con ellos.

Fotos: **Christian Ziegler** Texto: **Anke Sparmann**

Es probable que nadie conozca los nenúfares tropicales mejor que Carlos Magdalena. No obstante, las especies australianas plantean enigmas al jardinero de Londres. ¿Nueva especie o variante de una conocida?

Es tan fácil caer rendido
ante su belleza como difícil
resulta clasificarlos

¡Eureka! Este nenúfar nunca ha sido descrito. Los investigadores lo han encontrado en una charca. Las flores y hojas secas de *Nymphaea paeoniflora* –así se llamará la planta– se guardarán en el jardín botánico de Londres.

MACK HALL
REAL ESTATE
RIVERVIEW
ACTON
DAL
GEO 47

Los nenúfares son hermafroditas, sus flores tienen órganos sexuales femeninos y masculinos. El ovario (centro) solo está receptivo durante el primer día de floración. Después las anteras producen polen.

byneon
Neon147

Cuando las abejas se ponen en marcha, comienza la floración de los nenúfares

E

EL LUGAR DONDE las plantas se vuelven inmortales se encuentra en West Sussex, Inglaterra. Wakehurst Place pertenece a Kew Gardens, el jardín botánico de Londres. Detrás de los muros de cemento de este banco de semillas, en un recinto a prueba de bombas a menos 20 grados centígrados, reposan las simientes de más de 36.000 plantas, cantidad que supone aproximadamente la décima parte de la flora silvestre del planeta.

Wakehurst es un lugar de esperanza e inquietud: preocupación porque el cambio climático, el uso que damos a la tierra o una guerra atómica podrían derivar en la extinción de las plantas de sus emplazamientos naturales. Entonces –y ahí radica la esperanza–, por lo menos quedarían sus semillas guardadas para la humanidad.

Nuevas simientes silvestres llegan constantemente a Wakehurst procedentes del mundo entero. Por ejemplo, esas miguitas diminutas color berenjena recién llegadas de Australia. Todavía están almacenadas en una estancia herméticamente cerrada, donde se secan con una humedad del aire de solo un 15% para después ser congeladas dentro de un pequeño frasco.

Si un día alguien vuelve a despertarlas a la vida, de ellas surgirá una *Nymphaea paeoniflora*, un espléndido nenúfar cuyas flores se asemejan en forma y abundancia a las de una peonía. La historia de su descubrimiento muestra cuánta experiencia, esfuerzo, conocimiento y entrega se esconden detrás de la recopilación de una sola especie vegetal. Podemos dar fe de ello porque nosotros, fotógrafo y reportera de GEO, hemos asistido a todo el proceso.

La historia comienza una clara noche estrellada en el trópico, a finales de abril de 2015.

KINGSLEY DIXON ESTÁ SENTADO en una silla de camping, sobre él brilla la constelación de la Cruz del Sur. Sus ojos contemplan con solemnidad un móvil como si en él se estuviera revelando un prodigio. La pantalla muestra un nenúfar con flores violetas de gran tamaño. Un cruce de dos variedades, *Nymphaea lukei* y *Nymphaea colorata*. No se encuentra en la naturaleza, la planta ha surgido en un invernadero.

"Mirad", susurra Kingsley Dixon, director científico de Kings Park, el jardín botánico de Perth, y catedrático de la University of Western Australia: "Es Dios".

El hombre a quien Dixon lisonjea con esas palabras está sentado a su lado junto a la hoguera del campamento, va vestido con camiseta de tirantes y pantalones cortos y tiene el pelo largo hasta los hombros. Carlos Magdalena ha cultivado esa planta prodigiosa en Kew Gardens y la ha fotografiado con el móvil; ha llegado en avión a Broome la víspera, lleva meses esperando impaciente este viaje. ¡Australia, por fin!

Probablemente en ningún otro lugar crecen nenúfares tan espléndidos como aquí ni nadie conoce las especies australianas mejor que Magdalena, a pesar de que nunca antes había pisado el continente. Carlos Magdalena es jardinero. Cultiva plantas acuáticas tropicales en el jardín botánico de Londres.

El catedrático y el jardinero tienen poco en común pero los une una misma misión: la búsqueda de nuevas especies del género *Nymphaea*. Pasarán diez días viajando y al final habrán recorrido 2.560 kilómetros. ¿Qué importancia tienen el tiempo, las distancias y los costes cuando se trata de ampliar la memoria botánica del mundo, de lograr el descubrimiento de una nueva planta?

A LA MAÑANA SIGUIENTE, Kingsley Dixon pilota un vehículo todoterreno por una pista de grava color pimentón, la Gibb River Road, que surca uno de los parajes más salvajes del planeta: la región de Kimberley es casi tan grande como España, pero ▷

GIBB RIVER ROAD

De Derby a Wyndham

Esta pista de 660 kilómetros de longitud, que atraviesa la región de Kimberley, fue trazada en 1960 para transportar el ganado desde las lejanas granjas hasta Derby. Actualmente atrae sobre todo a aventureros. De noviembre a abril, cuando las lluvias anegan la región, la carretera está cortada.

Mapa: Stefanie Peters

su población apenas llega a los 40.000 habitantes.

Si uno toma la Gibb al llegar a Derby y, como hacemos nosotros, continúa hasta Wyndham, la ciudad más noroccidental de Australia, tiene todas las papeletas para no toparse con nadie durante días. Salvo Neville Hernon, por supuesto. Un alegre mecánico que hace negocio con las puntiagudas piedras de la carretera: comercia con neumáticos de coche en medio del trayecto.

Por lo demás esto es puro Outback: baobabs y acacias, imponentes formaciones rocosas y gargantas en las que se desploman cascadas.

Hace 30 años los botánicos empezaron a explorar la zona. En aquel entonces suponían que la región de Kimberley albergaba 1.000, quizá 1.200 especies vegetales. Pero la realidad ha superado ampliamente todas las expectativas. Por ahora se han encontrado aquí más de 3.500 plantas diferentes. Entre ellas cientos de especies desconocidas para el mundo. A Dixon le vienen a la memoria los hermanos Barrett, Matt y Russell. Su récord está en diez especies... descubiertas en solo seis días. Hay que decir que los Barrett crecieron en una granja de los Kimberleys y estudiaron biología.

"La taxonomía es una ciencia que requiere experiencia y especialización", explica el profesor Kingsley Dixon. A menudo lee en revistas especializadas descripciones de especies supuestamente nuevas encontradas en Kimberley y tiene que poner orden. Como un bibliotecario que coloca en su sitio libros ordenados equivocadamente. Ése es también uno de los motivos por los que aprecia a los hermanos Barrett: antes de echar las campanas al vuelo con un nuevo descubrimiento son

Tras las intensas lluvias de la estación húmeda, el cielo queda despejado

muy críticos el uno con el otro. ¿Se trata realmente de un nuevo descubrimiento? ¿O es tan solo una variante de una especie conocida desde hace tiempo?

Emma Dalziell también es prudente y no se precipita en hablar de una "nueva especie", sino de un "enigma". Dalziell es una joven alta de cabello ondulado y oscuro, Kingsley Dixon la llama "princesa Nymphaea". Hace el doctorado con él, investiga cuál es la mejor manera de conservar las semillas de nenúfares. Hace dos años Dalziell recopiló frutos de nenúfares en la región de Kimberley y cartografió los lugares donde los había encontrado. En un pequeño lago alejado de la Gibb –el Gladstone–, dio con una especie misteriosa.

LOS NENÚFARES CONSTITUYEN UNA de las primeras líneas evolutivas de las plantas floridas, su rama se bifurcó del árbol genealógico de las plantas de flor hace unos 110 millones de años. La *Nymphaea* inmigró a la región de la actual Australia hace unos 70 millones de años, probablemente a través de Nueva Guinea, con la que entonces todavía existía una conexión terrestre.

En la actualidad este género está presente casi en todo el mundo y comprende 65 especies, 18 de las cuales viven en Australia y seis en la región de Kimberley.

O al menos esa es la situación en esta mañana de cielo despejado.

Seis. Parece un espectro muy concreto... y sugiere una apuesta segura por una nueva especie. Aunque Emma Dalziell no lo tenga tan claro, en el coche ya se barajan posibles nombres.

Pero no encontramos el lago donde crece.

Kingsley Dixon lleva horas al volante, da la vuelta, sigue conduciendo, da la vuelta una vez más. ¿Dónde está la

Estampa mañanera en el Outback: Emma Dalziell, experta en botánica, recoge las tiendas; su colega Lionel Johnston prepara huevos fritos. El todoterreno va equipado con nevera, parrilla y arcón refrigerador.

www.cristhianclavoycanela.com

Un ibis recoge material para su nido en Marglu Billabong. Muchas aves utilizan las aguas cercanas a Wyndham como nidal, comen los frutos de los nenúfares y a veces llevan sus semillas a lugares remotos.

bifurcación que lleva al lago Gladstone? El sol asciende en el firmamento, empieza a hacer calor. Entonces Dixon para el motor porque ya son las once. Lionel Johnston, un jubilado bonachón, pareja de Kingsley Dixon, calienta el agua para el té. El *morning tea* es un ritual fijo en la vida de ambos, igual que el *gin-tonic* que acompaña todas las puestas de sol. Dixon coge también una galleta de jengibre y se marcha a admirar los baobabs mientras comenta para sí: "Con una taza de té en la mano puedes conseguirlo todo. ¡Conquistar el mundo, descubrir nuevas especies!"

POCO A POCO VA QUEDANDO claro qué papel desempeña cada cual. Dixon tiene buen ojo para los detalles pero, como buen profesor, nunca pierde de vista el contexto más amplio. Johnston enseguida crea un clima de cercanía preguntando y revelando cuestiones privadas. El imperio de Johnston es la parte trasera del todoterreno: arcón congelador, nevera, cocina de gas, alimentos en cajas. Emma Dalziell, con sus mapas y el GPS, es la exploradora de esta empresa. ¿Y Carlos Magdalena? Nuestro jardinero va de Johnny Depp, con sombrero de ala ancha y barba recortada. Pero ese aire *cool* desaparece en cuanto divisa un nenúfar: "Me chiflan".

Sus pétalos son de un blanco inmaculado y los estambres, amarillo crema. Su aroma: jacinto, fresia, un toque de albaricoque... Su nombre: *Nymphaea carpentariae*. Nada más llegar por fin al lago Gladstone, Carlos Magdalena reconoce en la especie misteriosa de Dalziell a una antigua conocida. ¡Cuántas veces ha iniciado y acompañado el crecimiento de la *carpentariae* en el invernadero!

No obstante, supone el primer hallazgo de esta variedad en la región de Kimberley. Magdalena cita de memoria lo que la bibliografía botánica dice sobre esta especie: "Tiene flores blancas, rojas o violetas. Solo se encuentra en el golfo de Carpentaria". Probablemente a partir de ahora habrá que tachar ese "solo". El golfo ▷

Los nenúfares producen frutos del tamaño de una manzana. En ellos maduran las semillas, normalmente bajo el agua. Las cápsulas estallan al cabo de un mes más o menos y las semillas suben a la superficie.

en cuestión se encuentra en el norte de Australia, a 200 kilómetros largos del lago Gladstone.

Pero la solución del enigma plantea una nueva cuestión: ¿cómo ha ido a parar la *carpentariae* a un lugar tan alejado?

Es improbable, pero no imposible, que un ave migratoria haya transportado las semillas de este nenúfar en su plumaje. Subestimamos la importancia que tiene el azar cuando uno no toma la duración de la vida humana como la medida de todas las cosas, sino periodos de miles de años, puntualiza Kingsley Dixon.

Por supuesto, también cabe pensar que la *carpentariae* tuviera en el pasado un área de propagación mucho más amplia. Que este lago no sea en realidad una avanzadilla hacia el oeste sino uno de sus últimos refugios. Ahora bien, sea cual sea el momento y la forma en que este nenúfar haya ido a parar aquí, lo cierto es que su aislamiento entraña un gran riesgo.

El género *Nymphaea* es antiquísimo, pero las plantas que pertenecen a él nunca han dejado de evolucionar. Con el correr del tiempo sus diversas especies se han adaptado a las condiciones de sus respectivos emplazamientos, que en ningún otro lugar son tan extremas como en la región de Kimberley. Las indolentes bellezas que decoran los estanques europeos no sobrevivirían ni una sola temporada en este lugar.

Entre noviembre y abril se producen casi el 90% de las precipitaciones anuales. El nivel de los ríos aumenta hasta diez metros, la Gibb está cortada. Las temperaturas sobrepasan los 40 grados centígrados, condiciones similares a las de una sauna de vapor. Luego, de mayo a octubre, impera la sequía. El nivel del agua de ríos, charcas y arroyos desciende rápidamente, muchos se secan.

Las semillas de los nenúfares duermen durante la estación seca. Con las primeras gotas de lluvia empiezan a germinar y, a medida que aumenta el nivel del agua, desarrollan las primeras hojas. Luego, meses más tarde, cuando aflojan las lluvias, los nenúfares Kimberley florecen, cuando aún están sumergidos en el agua y ya están activos los insectos polinizadores.

Las variedades locales son bastante resistentes al paso de la humedad a la sequía, explica Dixon. Pero ¿cuánto pueden alargarse los periodos de sequía sin que sus semillas se resientan? Porque ese es quizá el mayor desafío que han de afrontar los nenúfares de los Kimberleys: en la época de lluvias no llueve de manera uniforme. Si el azar así lo quiere, las precipitaciones pueden llegar a dejar de lado zonas concretas durante décadas. Si eso ocurriera en el lago Gladstone, la única población de *Nymphaea carpentariae* de la región se extinguiría por completo.

HANN RIVER, A LAS CINCO Y MEDIA de la tarde. Anochece cuando plantamos el campamento a la orilla del río bajo los eucaliptos. Montamos las tiendas, desplegamos la mesa y las sillas, encendemos el fuego y escuchamos el vespertino y consabido *G and T, anybody?* de Johnston. Dixon fríe salmón, rehoga ajo en una segunda sartén, vierte encima vino blanco, añade nata y eneldo fresco. Finalmente le pide a Johnston un vaso de Sauvignon. "¡Un poco frío, Lionel! A mí me gusta beberlo a 16 grados".

Lionel Johnston y Kingsley Dixon son pareja desde hace 37 años. Mientras Dixon suele comenzar sus frases con el pronombre "yo", las de Johnston casi siempre empiezan con "Kingsley". Dice que Kingsley ama a los animales, los niños, el amanecer y el champán de la marca Veuve Clicquot. Ambos viven en Perth en una casa en la playa, también tienen una pequeña granja fuera de la ciudad; el aceite de oliva con que cocinan es de cosecha ▷

Los investigadores lavan las semillas recogidas, algunas todavía están envueltas en su saco flotador que impide que se hundan. Cuando la funda transparente se pudre las semillas caen al fondo y germinan.

Ansían la luz.
Los cálices se cierran por la noche
y con la humedad

Cada planta orienta sus flores poco a poco hacia el sol. Los nenúfares pueden hacer crecer su tallo varios metros para compensar los cambios del nivel del agua.

propia. El molino para cereal, alemán; el café, italiano; el chocolate, suizo... Johnston charla y charla sin parar y parece como si los nenúfares y esta expedición fueran la guinda que corona la dulce vida de ambos.

Los dingos aúllan a lo lejos. Dixon y Johnston se meten en su tienda, algo apartada del campamento. Carlos Magdalena se acerca al fuego, los cristales de sus gafas reflejan las llamas ondulantes. Lía un cigarrillo con movimientos nerviosos al tiempo que habla inglés a velocidad de español. Si intentas seguirle durante mucho tiempo sientes la cabeza a punto de estallar.

S

SEMBRAR, REPICAR, ENMACETAR, trasplantar... El surgimiento de la vida a partir de una aparente nada, esos son sus primeros recuerdos. Carlos Magdalena se crió en Gijón; su madre tenía allí dos floristerías. A los diez años empezó a leer libros especializados de animales y plantas, enciclopedias enteras.

Algunas personas atraviesan esa misma fase, pero Carlos Magdalena dice que él se quedó en ella: una obsesión que nunca desembocó en una carrera académica. En España fue tirando con trabajos ocasionales. A los 28 años Magdalena se fue a Londres, tenía intención de quedarse solo medio año para aprender inglés. Entonces visitó Kew Gardens, el jardín botánico de Londres de conmovedora belleza. Y de repente su vida cobró un objetivo y un futuro: quería trabajar allí. Desde hace doce años forma parte del equipo de 160 jardineros de Kew.

¿Qué caracteriza a un buen jardinero?

"Necesitas tener buenas dotes de observación. Cuando una planta no prospera tienes que proceder por eliminación. ¿Cuál es el problema? ¿Temperatura, luz, nutrientes, agua?"

¿Cualquiera puede aprender a ser un buen jardinero?

"¿Cualquiera puede aprender a criar un bebé feliz? Los conocimientos ayudan pero solo hasta cierto punto. Se trata de captar las necesidades de otro ser".

Magdalena ha logrado muchas veces revivir plantas que llevaban largo tiempo extinguidas en la naturaleza haciendo germinar sus semillas en el invernadero. La portavoz de prensa del Kew le llama "nuestro Mesías de las plantas".

Magdalena tiene 43 años. Gana 1.650 euros al mes al cambio y vive en Londres en un piso de una sola habitación. En su tiempo libre publica en Facebook fotos de nenúfares. Ha olvidado el argumento de la película ▷

Crocodile Dundee que se desarrolla en el Outback australiano. O no llegó a enterarse nunca de qué iba. Sólo prestó atención a las escenas en las que los cocodrilos emergían del agua. "Siempre se veían en la pantalla nenúfares al fondo".

Realmente son muy diferentes. Kingsley Dixon, el esteta, y Carlos Magdalena, el gran conocedor.

Las personas como Magdalena, tan apasionadas por un género vegetal concreto, son un verdadero golpe de suerte para la botánica, son los últimos de una especie en vías de extinción. Y probablemente no sea casualidad que el hombre que conoce más profundamente a los nenúfares no sea un académico en sentido clásico: hace ya tiempo que la genética ha reemplazado en importancia a la taxonomía en los estudios de biología.

NOS DETENEMOS JUNTO A CADA arroyuelo, cada charca, cada río entre Derby y Wyndham. Y prácticamente en uno de cada dos parajes acuáticos hacemos algún hallazgo. Carlos Magdalena y Emma Dalziell recogen flores y cápsulas de semillas y las guardan en bolsas de congelación. En la mayoría de las etiquetas Dalziell anota *Nymphaea lukei*, que parece ser la especie más extendida en los Kimberleys. Pero a menudo pone sólo un signo de interrogación en la bolsa.

¡Australia! Para Carlos Magdalena este viaje es un sueño hecho realidad. Los investigadores creen que aquí, en la solitaria región de Kimberley, el hábitat de los nenúfares apenas ha cambiado desde hace millones de años.

EN ESOS CASOS LO ÚNICO CLARO es que se trata de híbridos. Magdalena se da cuenta enseguida: son plantas de flores grandes que llaman la atención por su robustez. Él también crea a menudo cruces entre dos especies en el invernadero, como la belleza que nos mostró en la pantalla del móvil al comienzo de este viaje. Los jardines botánicos suelen crear híbridos justamente por su espléndido crecimiento.

Su floración dura como máximo cinco días. Solo son femeninos el primer día: su ovario puede ser polinizado en ese lapso de tiempo. Durante los cuatro días siguientes el nenúfar produce polen y es solamente masculino.

Lo que Carlos Magdalena hace en el invernadero –transferir polen de una especie al ovario de otra especie diferente– solo funciona en la naturaleza en determinadas condiciones: ambas especies tienen que florecer aproximadamente al mismo tiempo, tienen que ser polinizadas por los mismos insectos y tienen que crecer en inmediata proximidad: Dixon calcula que dentro de un radio de cien metros, que es la distancia en que suelen cubrir las abejas locales.

A PESAR DE ESTOS IMPEDIMENTOS, en la región de Kimberley surgen muchísimos híbridos. Es como si en este lugar, en estas condiciones tan extremas, la naturaleza arrojara incesantemente al mundo nuevas variedades con la esperanza de que alguna de ellas consiga arreglárselas especialmente bien con los inconvenientes locales. Casi siempre en vano. La mayoría de los híbridos son estériles. Sus flores se encapsulan pero en esos frutos maduran muy pocas semillas o más bien ninguna. Aunque puede ocurrir que en el transcurso de miles de años surja un cruce que –contra toda probabilidad– sea fértil.

"Y entonces ¡*boom*!", exclama Magdalena.

Se ha superado el umbral que da origen a una nueva especie.

Pero ¿cuál es ese umbral? ¿cuántos descendientes tiene que generar un híbrido para que sea considerado una nueva especie? ¿5? ¿50? ¿500?

Las especies son constructos científicos. "Nos gusta ordenar las cosas según categorías", explica Magdalena. "Puede que eso funcione cuando se trata de diferenciar gallinas de pavos. Pero en el caso de especies que evolucionan rápidamente, como los nenúfares australianos, es difícil establecer una clasificación clara". Y precisamente llegados a este punto se hacen evidentes los límites de los bancos de semillas como el de Wakehurst: puede que las plantas se vuelvan inmortales tras los muros de hormigón pero el proceso evolutivo solo se puede proteger en la naturaleza.

Cuanto más avanzamos hacia el norte más polvorienta se vuelve la carretera. Hierba amarilla de la sabana, entreverada de termiteros. Dixon habla de los "trópicos secos", una zona climática donde la estación de las lluvias solo dura unos pocos meses; muchos arroyos ya están secos.

Esta mañana hemos hecho un alto en el taller de Neville Hernon para parchear un neumático. Poco después, de nuevo en la Gibb, Dixon pisa repentinamente el freno. Más tarde dirá: "Vi algo con el rabillo del ojo y pensé: ¡vaya, qué cosa tan curiosa!". Emma Dalziell registra las coordenadas del descubrimiento con el GPS, Carlos Magdalena exclama: "Es diferente de todos los demás, salta a la vista desde el principio".

Se mete de un salto en la charca con su camiseta de tirantes y bracea de nenúfar en nenúfar, un auténtico baño de felicidad para Carlos Magdalena.

Una pelusilla aterciopelada cubre la cara inferior de los sépalos de forma enteramente inusual. Sus estambres están provistos de ganchitos, las hojas verdes tienen bordes ligeramente ondulados. Pero su característica más llamativa es la forma completa de la flor: se asemeja a la de las peonías. Es una nueva especie.

Normalmente ahora tocaría debatir el futuro nombre de este nenúfar. Podría ser el del lugar donde ha sido encontrado por primera vez, como el *carpentariae*. O un nombre de persona: *lukei* tiene su origen en un tal Luke. O podrían bautizarlo conforme a su característica más llamativa.

No obstante, el profesor Kingsley Dixon toma una decisión con suma rapidez, evitando un largo debate: "Creo que todos estaremos de acuerdo en que debe llamarse *Nymphaea paeoniflora*".

No todas las semillas de nenúfar que Carlos Magdalena se ha llevado a Inglaterra están guardadas en Wakehurst. Nuestro jardinero quiere hacer germinar inmediatamente algunas de ellas: en el año 2016 la *Nymphaea paeoniflora* será una de las plantas acuáticas que serán exhibidas en Kew Gardens. G

Un baño de felicidad para Carlos Magdalena: ¡es una especie nueva!

ANKE SPARMANN
quedó impresionada por una característica de los nenúfares que, desgraciadamente, no puede describirse bien con palabras: su olor a vainilla con una delicada nota de limón.

CHRISTIAN ZIEGLER
disfrutó zambulléndose literalmente en el mundo de los nenúfares: en los ríos y lagos de los Kimberleys, cuyas aguas son tan claras y puras que pueden beberse.

Una persona con el cabello rizado contempla sus cien mil pelos. ¿A qué se debe el pelo tan encrespado?

COMPRUEBE SUS CONOCIMIENTOS SOBRE... EL PELO

Bienvenidos al **GEOTest.** Para esta sección de acertijos hemos consultado con expertos en la especialidad y escogido preguntas interesantes para nuestros lectores. ¡Que lo disfruten!

1 **¿Quiénes tienen más pelos en la cabeza?**

A | Las rubias
B | Las morenas
C | Las pelirrojas

Foto: Kniel Synnatzschke/plainpicture

2 **¿Por qué muchas personas tienen el pelo rizado?**

A | Porque el cromosoma 8 es responsable de su herencia
B | Porque su pelo es especialmente grueso
C | Porque el corte transversal es ovalado en lugar de redondo

3 **El pelo tiene una resistencia enorme. Una trenza de 100.000 pelos puede sostener...**

A | ...un piano de cola
B | ...un elefante adulto
C | ...una persona que pesa 80 kilogramos

4 **¿Qué materia prima de origen "peludo" se agrega a la masa del pan?**

A | Pelo humano
B | Cerdas
C | Plumas de aves

5 **Según el cuento, el pelo de Rapunzel medía 20 yardas. ¿Qué edad tendría entonces ella?**

A | Unos 24 años
B | Casi 43 años
C | Casi 90 años

6 **¿Qué es el lanugo?**

A | El pelo que crece en las orejas de las personas mayores
B | El vello corporal de los fetos
C | La crin espesa de los caballos

7 **¿Qué son las vibrisas?**

A | Un tipo de pelo con función sensorial táctil
B | Los pelos de la nariz humana
C | Los pinchos de los erizos

8 **La reina Isabel I de Inglaterra (1533-1603)...**

A | ...se hacía cepillar el pelo cada día durante una hora
B | ...fijó un impuesto sobre las barbas
C | ...inventó el champú

9 **La melena de una persona consiste en unos 100.000 pelos, en una mariposa crecen.....**

A | ...diez mil pelos
B | ...tres millones de pelos
C | ...diez mil millones de pelos

Para leer las respuestas correctas, por favor dé la vuelta a la revista

SOLUCIONES

1 A | Las rubias tienen una media de 150.000 pelos, las mujeres de pelo negro y marrón alrededor de unos 100.000. Las que menos tienen son las pelirrojas, con unos 90.000 pelos en la cabeza. Las rubias son a nivel mundial igual de raras que las pelirrojas: suponen cada una un 2% de la población mundial. Pero en Escocia aproximadamente el 14% de la población es pelirroja, gracias a una variante genética en el cromosoma 16, que también vuelve la piel más pálida y facilita la producción de la vitamina D en zonas donde la radiación del sol es más baja.

2 C | La formación de los rizos tiene que ver con la forma de los folículos pilosos de los que sale la raíz capilar. Si la sección transversal de los folículos en el cuero cabelludo tiene una forma ovalada, salen pelos cuya sección transversal también es de ovalada a elíptica. Así se produce en el pelo, a medida que vaya creciendo, una onda.

3 A, B, C | La trenza puede sostener todo eso –uno por uno o incluso todos a la vez–. Ya de un solo pelo se puede colgar una tableta de chocolate; es decir, que un pelo sostiene hasta cien gramos de peso sin romperse. De modo que esto suma un máximo de 10.000 kilogramos para una trenza hecha de 100.000 pelos.

4 A, B, C | El aminoácido esencial, la cisteína, obtenido de los pelos, de los cuernos o producido de un modo biotecnológico, vuelve la masa del pan especialmente elástica y evita que se vuelva pegajosa. La Unión Europea prohibió hace varios años usar pelo humano procesado en la masa del pan. En otros países, como por ejemplo China, no existe esta prohibición. También las cerdas y las plumas contienen la cisteína y por lo tanto también llegan como ingrediente a algún que otro pan. (Aún) no hay ninguna obligación de etiquetado al respecto.

5 C | El pelo de Rapunzel tenía más o menos trece metros de largo (una yarda de Núremberg equivale a 0,656 metros). Puesto que el cabello humano solo crece unos quince centímetros al año, ¡hubiera embelesado a su príncipe a los 87 años! Por cierto: un pelo se cae después de aproximadamente siete años, de modo que incluso una trenza no puede crecer infinitamente. El récord mundial de las mujeres lo mantiene la china Xie Qiuping con 5,6 metros.

6 B | En el cuarto mes de embarazo al feto le empieza a crecer el lanugo, un vello suave que envuelve la cara y el cuerpo. En las glándulas sebáceas de estos pelillos se produce la llamada untura, que se pone como una capa gruesa de crema en toda la piel del bebé y la protege dentro del líquido amniótico. En el noveno mes de la gestación, a la mayoría de los fetos se les cae este fino vello y también la untura desaparece.

7 A, B | Los pelos largos y rígidos de la zona de los ojos y el hocico de muchos mamíferos –también nuestros pelos nasales– se llaman vibrisas. Gracias a las puntas de las vibrisas, los animales son capaces de captar los estímulos más finos, lo que ayuda sobre todo a la hora de orientarse en la oscuridad.

8 B | Ya su padre Enrique VIII introdujo en 1535 un impuesto sobre las barbas. Isabel I cobraba un impuesto por todas las barbas que se habían dejado crecer más de dos semanas. También el zar Pedro el Grande hizo pagar impuestos por las barbas, además de tacharlas de anticuadas.

9 C | Las mariposas y las polillas con sus diez mil millones de pelillos son los líderes del reino animal (peludo).

Dörte Nohrden

PAÍSES

¡Los rusos! ¿Qué se han creído? Desde el inicio de la crisis de Ucrania, el país se ha enfrentado al resto de Europa. A sus ciudadanos les preguntamos qué piensan de la vida y la política. Con este propósito, la reportera de GEO Diana Laarz viaja desde Moscú a Crimea.

EXTRAÑOS AMIGOS

Fotos: **Sergey Maximishin** Texto: **Diana Laarz**

Mirada feroz, postura rígida. Todo es fachada: cuando el tren se pone en marcha, las revisoras preparan las literas para la noche con una sonrisa. Comienza el viaje.

RECORRIDO

Desde Moscú hasta Crimea

1. Moscú – Sobre jóvenes y sus padres
2. Tula – Sobre la nostalgia del pasado
3. Bajmetyevo – De la energía en medio del letargo
4. Voronesh – De la búsqueda de calor humano
5. Shajty – Del orden en tiempos desordenados
6. Orlyonok – Del deseo de ser astronauta
7. Crimea – De una victoria. Y la pérdida de la libertad

Distancia: 2.731 km. Tiempo de viaje: 59 horas. Duración: 20 días

Prólogo

LA PLAZA ROJA DE MOSCÚ estaba bajo un cielo improbable lleno de nubes en plena huida. El mundo estaba inundado por una luz hacia la que 100.000 personas alzaban banderas y pancartas.

Celebraban el aniversario de la anexión de la península de Crimea acaecido en marzo de 2014. La gente en la plaza hablaba de "reunificación". Las pancartas decían: "Rusia, mi orgullo."

Una mujer me cogió del brazo: "Por favor, dile a la gente que Crimea forma parte de Rusia. ¡Hemos esperado tanto!". Tenía lágrimas en los ojos.

Fue entonces cuando el hombre al que todos estaban esperando apareció en el escenario. Y las cabezas se giraron hacia él. Los cuellos se alargaron. Me dio la sensación de que enmudeció incluso el constante batir de las banderas.

Vladimir Putin se dirigió a su pueblo: "Avanzamos juntos. Nuestro país volverá a ser fuerte. Es inútil querer debilitar a Rusia".

Anastasia Melnik, mi acompañante, susurró: "Hoy vuelve a estar tan guapo". A su lado, Makar Vijliyantzev exclamó: "¡Qué bien! Está de buen humor". Después, ambos aplaudieron como lo hacen los niños pequeños, con las manos estiradas.

El discurso de Putin fue corto, pero impactó en la plaza como un tornado. Poco después sonó el vals de Sebastopol, melodía nostálgica de Crimea: "Regresamos a casa... y cantamos las canciones de nuestra juventud". Cogida del brazo, la gente se balanceaba rítmicamente como si no quisiera terminar nunca. El cielo de la tarde se puso dorado. Así comenzó mi viaje.

El periplo por Rusia, de 2.700 kilómetros, me llevó desde Moscú a Crimea, a través de un país que envía soldados al este de Ucrania y que quiere nuevos misiles nucleares. Un país donde "democracia" es una palabra malsonante. Y los antiguos escépticos son ahora admiradores de Putin.

América y Europa no acaban de entender lo que está pasando en el gigantesco imperio del este. Hay mutismo por ambos lados. Hace poco, Occidente y Rusia aún eran amigos o, como mínimo, socios. Ahora están tan enfrentados como no lo han estado desde hace 25 años. ¿Cómo ha podido ocurrir esto?

Quiero que los propios rusos me respondan a esta pregunta. Los rusos que ondean banderas, que aran la tierra, que bailan en los sótanos, que construyen y derriban, que esperan y se desesperan. Todas estas personas me hablaron de "su" Rusia.

100.000 rusos celebran la anexión de Crimea en la Plaza Roja. Expresan su agradecimiento a Vladimir Putin, el hombre que, para la mayoría, todo lo hace bien.

Sobre los jóvenes y sus padres

ANASTASIA MELNIK, DE 25 AÑOS, y Makar Vijliyantzev, de 31, mis acompañantes en la Plaza Roja, forman parte de la organización juvenil Set. Vijliyantzev es uno de los fundadores y Melnik, una activista. Ella está en su oficina sentada sobre un taburete de bar –postura relajada de fin de jornada laboral– y muestra el manifiesto de Set sobre una mesa. En la parte superior dice: "Estamos a favor de Putin. Y quien está a favor de Putin se enfrenta a Occidente."

El presidente es popular en Rusia, sobre todo entre los jóvenes: en el grupo de edad de 18 a 24 años consigue un 92% de aprobación. Los miembros de Set lo llaman "padre". La sede central de Set es un *loft* redondo situado encima de un antiguo depósito de gas. Futbolín, cojines para sentarse, maniquíes. Los hombres llevan barba; las mujeres, zapatillas de deporte; están sentados con *netbooks* en las rodillas... y organizan un concurso de películas con el título: "Rusia, país de los pensamientos sanos". En la pared hay un cartel: "¡Los rusos somos los primeros en todo esto!" Por ejemplo, en el desarrollo de una bomba termonuclear.

Hace pocos años, las organizaciones juveniles fieles al Kremlin tenían casi 100.000 miembros. Desfilaban caminando a paso militar, las caras cubiertas por capuchas. Ahora el Kremlin ya no necesita ningún movimiento de masas: las masas están convencidas. Set tiene aproximadamente mil miembros. No se aspira a que sean más. El nombre tiene varios significados en ruso: red de contactos, Internet o la red de un pescador.

El Kremlin necesita un buen marketing. Eso es lo que le proporciona Set. Diseñan anillos que llevan el ▷

rostro de Putin en lugar de una piedra preciosa; celebran el "regreso" de Crimea con enormes pinturas sobre las fachadas. Para estos propósitos, los artistas consiguen un estudio; los fotógrafos, una cámara... Un productor de cine viaja a Dresde para rodar un documental sobre los inicios del presidente. Propaganda empaquetada a la moda. La organización Set recibe mucho dinero de "patrocinadores particulares". No se revela quiénes son.

A primera vista, las barbas de los activistas de la subcultura de Set no encajan con la incipiente calvicie de Putin. Pero el presidente y los jóvenes tienen un mensaje común: "¡Somos unos incomprendidos! En realidad nosotros somos los *cool*."

Un fuerte lazo une al padre Vladimir Putin con sus hijos. Anastasia Melnik, comunicadora de relaciones públicas, recuerda una fiesta de Año Nuevo cuando tenía diez años y Putin ascendió a presidente. Anastasia fue feliz porque los adultos eran felices.

Makar Vijliyantzev, jurista, cuenta cómo él mismo, un adolescente sin padre, se propuso llegar a ser un adulto tan responsable como el presidente.

Pavel Sadovnikov, historiador, dice que antes, en el extranjero, se avergonzaba de ser ruso, pues en su patria todo parecía irse al garete. Pero durante sus últimas vacaciones recorrió París luciendo una camiseta con el rostro de Putin. Y la gente le aclamaba.

Sensación de seguridad, modelo a seguir, respeto. Eso echaron de menos de niños, durante los años del cambio, después de 1990, cuando McDonald's llegó al país y estalló la primera guerra de Chechenia, cuando sí se podía viajar libremente, pero apenas había pan en los estantes de los comercios. Anastasia, Pavel y Makar dicen que Putin les devolvió la dignidad y la autoconfianza.

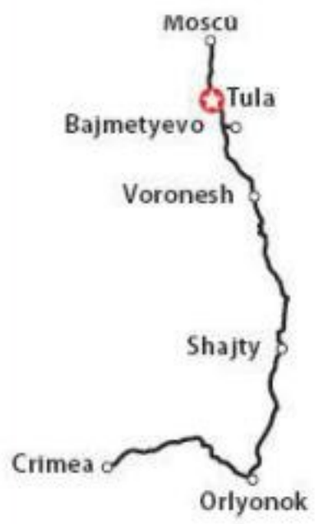
Su amor no conoce la duda. Set cree en una conspiración de Occidente contra Rusia: Occidente provocó las protestas en la plaza Maidán de Kiev; Occidente envía agentes secretos camuflados como empleados de organizaciones de ayuda. "La verdad vencerá", dice Anastasia Melnik y me aconseja que eche un vistazo al país. Entonces, dice, reconoceré la verdad.

"Estamos a favor de Putin.
Y quienes le apoyan se enfrentan
a Occidente"

MANIFIESTO DE LOS ACTIVISTAS PROPUTIN

Lo que cuenta es el sonido adecuado. En la fábrica de acordeones de Tula debe sonar a pasado.

Tula



Sobre la nostalgia del pasado

Тула

EL TALLER DEL MAESTRO YAMAL TURAYOV mide siete pasos desde el rincón donde almorzó col hasta la pared de los carteles amarillentos de músicos. En medio hay un banco de trabajo. "Bueno, es el lugar que me adjudicaron hace 35 años", refunfuña. Yamal Turayov, 61 años, ojos color ámbar es un hombre recto, en sentido literal: una línea recta desde la parte trasera de la cabeza hasta los talones. Sus dedos acarician las vetas de la madera de abeto que está trabajando, el polvo de madera flota por el taller. Turayov fabrica la caja de un acordeón cromático de botones, (un acordeón Bayan, modelo Mir: paz). La fabricación de un instrumento dura meses.

En realidad, la empresa Tulskaya Garmon ya no debería existir. No hay máquinas suficientes para acelerar la producción, pero sí demasiados empleados que utilizan el taller para cultivar pimientos. Los vidrios de las ventanas se han vuelto opacos con los años. Sobre los bancos de trabajo cuelgan carteles de Lenin y Marx.

Pero la fábrica vive. Las ventas están subiendo desde hace dos años. El director general Yuri Brysschew dice que en julio tendrá que dejar de aceptar pedidos. Los trabajadores ya no dan abasto. Optimismo de cara al futuro bajo zumbantes tubos de neón. Es que el Bayan, dice Brysschew, tiene "un origen puramente ruso".

Lo que huele, sabe y suena a pasado tiene coyuntura. Canciones populares. Helado elaborado según recetas soviéticas. *Kwas*, la bebida tradicional a base de pan negro fermentado: las ventas subieron un once por ciento el año pasado. Estos productos hablan de la Unión Soviética.

En aquellos tiempos, dice Brysschew, no tenían ni idea de que en Japón existía una empresa llamada Yamaha que también fabrica instrumentos. Se enteraron cuando los japoneses casi aplastaron a los artesanos ▷

¡El enemigo acecha ahí fuera! Y la mayoría de los rusos cree que los adversarios se encuentran en Occidente. También eso lo aprenden los jóvenes visitantes del museo.

Quien consigue un trabajo en la provincia tiene mucha suerte. Aunque solo sea un puesto en la cinta transportadora de patatas del agricultor Nikolai Lavrentev.

de Tula en los años noventa. Mirando hacia atrás, la vida en la Unión Soviética parece hoy mucho más despreocupada.

Yamal Turayov saca un reproductor de CDs de debajo de una jardinera y me enseña cómo suena uno de sus acordeones Bayan. Dice que esta música le hace volar a una época pasada.

¿Qué aspecto tenía esa época? "Era colorida, brillaba en mil y un colores."

Turayov habla mucho del pasado. De sus hijos, que aún le daban motivos de esperanza cuando eran más jóvenes. De su servicio militar, de liebres que brincaban hasta la valla del cuartel. El reproductor de CDs es antiquísimo, nunca llega más allá de los primeros 20 segundos de la primera canción.

Por la noche visito el museo de armas de Tula. El edificio tiene la forma de un casco. Animaciones en 3-D de las grandes batallas. Una empleada enciende un altavoz: suena una simulación de disparos de combate. Un grupo de escolares pelea por el derecho de ser el primero en acercarse al cañón antiaéreo. Cuando salgo del museo, un debilucho rótulo luminoso me pide que ame esta ciudad.

Bajmetyevo

Sobre la energía en medio del letargo

Бахметьево

EN LA ESCUELA DE LA ALDEA, Nikolai Lavrentev tenía siete compañeros de clase. Las tres niñas se casaron y se mudaron a la ciudad. Lavrentev es el único de los chicos que aún vive. Los demás murieron por culpa del alcohol. Lavrentev me llena un vaso de aguardiente casero y brinda ruidosamente "por los agricultores".

Cerca de Tula, el suelo parece quemado: tierra negra removida. Desde el fin de las grandes explotaciones agrarias a inicios de los años noventa, una superficie agraria mayor

que Gran Bretaña quedó abandonada en Rusia. La mitad de los alimentos se importa, aunque Putin ha proclamado el objetivo de que el país sea nuevamente capaz de autoabastecerse para 2020.

Por las ventanas rotas de la antigua escuela de Lavrentev crecen arbustos. Aldeanos supervivientes se tambalean por los bordillos. Parecen borrachos. Igualmente en posición inclinada está Vladimir Lenin sobre un zócalo que se está desmoronando. Detrás de él se encuentra la sede central de la empresa agraria Bogoroditzkij Allianz. El fundador: Nikolai Lavrentev. Saluda a sus visitantes con un fortísimo apretón de manos. Un hombre del campo que se ha quedado en el campo y tiene éxito. Una aparición improbable en la provincia.

Recientemente, su empresa registró un beneficio anual equivalente a dos millones de euros. Los beneficios se deben a un producto especial: las patatas de siembra.

En 2008, Lavrentev compró la tierra de dos koljoses. No tenía ni idea de patatas, pero las cultivó a modo de prueba. La cosa iba bien, lo que fue un alivio porque un grupo de inversores moscovitas le había confiado tres millones de dólares estadounidenses. ¿Noches en vela? "Más de las que puedo contar."

En realidad, Lavrentev no es nadie especial, solo un agricultor con un negocio rentable. Su estrella brilla con fuerza porque la oscuridad alrededor de él es profunda. Lavrentev se ha liberado de la letargia de la provincia. Recorrió Europa y aprendió todo lo que se podía aprender sobre patatas. Lo desconocido no le da miedo, lo abraza.

Todos los vecinos son empleados suyos. A veces, uno no llega al trabajo, otro está achispado. Lavrentev les da más de una oportunidad. "Las que necesiten."

De almuerzo hay, cómo no, un montón de patatas y, cómo no, aguardiente. Poco después apenas estoy en condiciones de seguir a mi anfitrión, que se anima más y más. "¡Los campos de Rusia podrían alimentar al mundo entero!" Pienso que para eso se necesitarían más tipos como Nikolai Lavrentev.

Continúo mi viaje al sur, el tren tarda once horas en recorrer 400 kilómetros. Acabo en un autobús con la edición vespertina del periódico sobre las rodillas. Cita al alcalde de Kaliningrado, que opina que Europa se está hundiendo. Dice que los rusos son mejores porque hablan con Dios. Según él, lo que hay en Europa es principalmente pedofilia, sodomía y desfiles de maricones.

"En realidad, los campos de Rusia podrían alimentar al mundo entero"

NIKOLAI LAWRENTEW, AGRICULTOR

De la búsqueda de calor humano

DMITRIJ BAKLASCHOW ha anunciado que bailará con cada mujer. Las damas están esperando detrás de una fila de sillas, sus manos agarran los respaldos. Cada vez que la música termina, colapsan por la inminente desilusión de no encontrarse en los brazos del hombre al que llaman Dima. Cuando la cosa va bien, él apoya su frente contra la frente de la pareja y le mira profundamente a los ojos. Se despide con un beso en la mano, prácticamente sin tocarla.

Aquel día no había dejado de llover. Los automovilistas gritaban por las ventanillas cerradas, el hotel se negó a acogerme, faltaban documentos. Cada conversación era una lucha. Y me había rendido demasiadas veces.

Con el pelo empapado y el espíritu cansado bajé las escaleras al club de tango "Don Milonguero", situado en el sótano de un bloque de viviendas. Dima me abrazó, celebraba su 50 cumpleaños. El bufé: espadines, pepinillos en vinagre, rabanitos, todo servido sobre platos de plástico.

Dmitrij había sido diseñador gráfico y su mujer Svetlana, bibliotecaria. Se lanzaron a aprender a bailar tango cuando tenían más de 40 años, y pronto se hicieron muy buenos. Ahora dan clase en su sótano cada noche. Dmitrij con el cuello de la camisa abierto de par en par, Svetlana sobre tacones estruendosos. Todos tratan de girar los hombros como Dima y menear las caderas como Dima. Sudor y jaculatorias.

Dima exclama: "Aquí no estáis aprendiendo tango. Estáis aprendiendo un lenguaje nuevo." Parece como si las melodías escalaran por las paredes encaladas y cayeran suavemente del techo como una brisa caliente. Sobre un banco hay animales de peluche, los unos apoyados sobre los otros.

Fuera, subiendo dos escaleras del sótano, hace frío, no solo por el cielo cubierto de nubes. "Una lucha, tengo que ser dura", dice una alumna. "Aquí abajo por fin no importa la victoria", dice otra. ▷

¡Postura, por favor!
Y orgullo. El profesor de tango Dmitrij Baklashov no solo enseña los pasos de baile, también cómo encontrar amigos y vivir con valentía.

byneon
Neon147

En Voronesh, tan cerca de la frontera con Ucrania, la gente ve enemigos por todas partes, cuenta Dima. Algunas personas me dijeron que se sobresaltan cuando un desconocido les pregunta la hora. El tango les ayuda a desarrollar confianza: confianza en la pareja de baile, en la vida. "Siempre digo a la gente: salid al mundo, allí os esperan amigos."

Al principio, Svetlana odiaba improvisar, odiaba la incertidumbre sobre el próximo paso. En la Unión Soviética la gente también era desconfiada, dice, pero más tranquila. Te basabas en la certidumbre de que a la mañana siguiente ibas a despertarte en el mismo país en el que te habías dormido la noche anterior. Eso era antes de las revoluciones, las crisis monetarias y las guerras.

Con motivo del cumpleaños, los amigos le colocan una corona a Dima y recitan poemas. Uno dice: "Para escapar a las fatigas llegamos aquí donde la rabia se esfuma y nos damos la mano." Dima lleva la corona, que le queda grande, ladeada. Está llorando.

Me llevo la sensación de calor hacia afuera, hacia la ciudad. Pero después navego por la página web del ministerio de Defensa. Una encuesta para visitantes: "¿Cree usted que Rusia está hoy amenazada militarmente por otros Estados?" El 73,38 % de los participantes votó que "sí".

Shajty

Шахты

Del orden en tiempos desordenados

EL TREN LLEGA GIMIENDO a Shajty. Casi nadie se baja. La localidad lleva su miseria en el nombre: ya no hay minas de carbón en la ciudad de mineros. Pero sí casas que dan la impresión de que una brisa las pudiera hacer colapsar.

El río Don está cerca, la región se llama Dombás, buena parte se encuentra al otro lado de la frontera en Ucrania; 30 kilómetros más al oeste hay guerra.

Viktor Ivankov de la milicia cosaca vigila el andén. Un hombre cejudo con uniforme color verde sucio, tres estrellas en los galones. Tiene 51 años, soldado, se

Los cosacos del Dombás aman a sus caballos y aborrecen el caos. La basura tirada a la calle puede ser presagio de desgracia, creen ellos.

jubiló joven porque vio suficiente guerra en Afganistán y Chechenia. En la Edad Media, los cosacos eran tropas de caballería, refugio de aventureros y siervos huidos. Sus descendientes se organizan hoy en unidades "para defender la patria". Viktor Ivankov dice que ser cosaco significa servir de por vida.

17 cosacos patrullan en Shajty, a pie o a caballo; sin policía no pueden intervenir. El Estado paga a cada uno de ellos 160 euros al mes. Le pregunto a Ivankov: "¿Usted nunca duda de Putin?"

Sí, contesta, a veces le surgen preguntas. "Pero no quiero que haya un Maidán en Rusia. No quiero que la gente simplemente se pueda matar a golpes."

Después, Ivankov habla de disturbios como los de Frankfurt durante la inauguración de la nueva sede del Banco Central Europeo en marzo de 2015: durante días, la televisión rusa mostraba siempre las mismas imágenes. Ivankov me mira con tristeza. "Ver eso me dolió en el alma." Estoy en Rusia, muy cerca hay guerra, sin embargo, él me expresa su compasión porque en Frankfurt arden un puñado de coches.

El cosaco Ivankov defiende el orden: le da miedo que la gente se salga de la línea trazada. No importa que sea en Frankfurt, durante manifestaciones en Kiev o –"¡Dios nos proteja!"– en Rusia. Solo se siente protegido en un país donde todo el mundo marcha a paso sincronizado.

Para Ivankov, el final de la Guerra Fría no fue una victoria de la libertad, sino una derrota. Llegó Gorbachov, y el gigantesco imperio se desintegró. Llegó Yeltsin, y el Parlamento ardió, los estantes de las tiendas estaban vacías. Ivankov pensó entonces: "¿Es esto la democracia?"

Si la Unión Soviética no se hubiera desintegrado, dice, no se hubieran producido las guerras de Chechenia. Él se hubiera quedado en casa, su mujer no lo hubiera abandonado. El caos político también fue su desgracia personal.

Un buen cosaco tiene que establecer y mantener el orden. Ivankov recoge las colillas que los viajeros tiran con descuido al andén. "¡Bárbaros!"

"No quiero disturbios. Simplemente no quiero que la gente se mate a golpes"

VIKTOR IWANKOW, COSACO

Orlyonok

Del deseo de ser astronauta

Орлёнок

KATJA GONDUROWA llama la atención: en el aula está sentada más erguida que los demás, y dice "gracias" cuando el profesor le da la palabra.

Es una visitante asidua de la Casa de la Aeronáutica y Navegación Espacial. La sala alberga una cápsula de aterrizaje de tres toneladas de peso, y en la mesa del profesor hay un misil R-98 de un caza interceptor. En el suelo, un paracaídas sin empacar, un lío completo.

Arrodillada delante de la tela desordenada, Katia asume el mando: "Vamos chicas, doblar de izquierda a derecha." Hunde sus manos en la tela crujiente de color claro. Le pregunto por qué aprende a doblar un paracaídas. No lo sabe. Katia no es una chica que se haga este tipo de preguntas.

Es originaria de una pequeña ciudad del norte, tiene 16 años, es la delegada de su colegio. Organiza veladas literarias y ayuda a los perros callejeros. Como estudiante ejemplar, Katia fue invitada al campamento de vacaciones Cría de Águila, en Orlyonok, con los gastos pagados por el Estado. Tres kilómetros de playa de arena a orillas del mar Negro, árboles con flores tan grandes como la palma de la mano, un estadio de fútbol con gradas. El grupo de vacaciones de Katia se llama "Siglo XXI: el tiempo de nuestra historia", y otro grupo: "Rusia comienza por ti".

Ya durante tiempos soviéticos, Orlyonok fue un famoso campamento de vacaciones. Cada año llegan 20.000 niños. Se bañan por turnos. Primer silbido: todos al agua. Segundo silbido: todos fuera. En aparatos de entrenamiento, los alumnos exploran si tienen madera de cosmonautas.

Los astronautas son especialmente importantes en Orlyonok. Porque son héroes. Y Rusia necesita ídolos. Aún antes de que el cosmonauta Yuri Gagarin se hiciera famoso en los años sesenta del siglo pasado, aparecieron los héroes primigenios de la historia rusa: los soldados soviéticos de la "Gran Guerra Patriótica". La victoria contra los fascistas alemanes es ahora la narración épica que da una identidad a Rusia. En el conflicto con Ucrania, políticos rusos advierten del peligro ▷

de un "Gobierno fascista" en Kiev. La lucha continúa.

Hace tiempo que la vida cotidiana está impregnada de heroísmo. Putin vuelve a conceder el título de "Héroe del Trabajo". Localidades de provincia son declaradas "Ciudades de la Gloria Militar" 70 años después del final de la guerra. Con motivo del aniversario de la victoria, el 9 de mayo, Orlyonok organizó una competición: ¿quién es el más rápido cuando se trata de desmontar una ametralladora? El campamento infantil como cantera de héroes.

En Orlyonok, Katia ha decidido que quiere ser "¡política!". Le sorprende mi sorpresa. "Quiero convertir el mundo en un lugar mejor." Durante las cuatro semanas de vacaciones ha discutido mucho sobre la protección del medio ambiente y la naturaleza. Después dice una frase de las que se aprenden en Orlyonok: "Voy a solucionar los problemas y plasmar el futuro." Las amigas asienten con la cabeza. El profesor asiente con la cabeza. Al final de la clase recibe un diploma: Katia Gondurova, se lee allí, ha aprendido a empacar un paracaídas. También sabe pilotar el caza Suchoi SU-27 en la pantalla del ordenador.

Crimea

De una victoria. Y la pérdida de la libertad

Крым

CRIMEA NO SE PARECE a aquel lugar lleno de promesas de los cuentos rusos. Vista desde el transbordador recuerda a una tortuga flotante. Es un lugar donde circulan autobuses rebeldes, los pasajeros tienen que empujarlos para que sigan moviéndose.

Finalmente me encuentro ante la puerta del palacio del jan en Bajchisarái, la vieja capital de los tártaros de Crimea. La madera pintada brilla.

Casi fracaso en la fría cortesía del nuevo director general, que recorre el patio palaciego al paso de la oca. Al final termina por superar su desconfianza. "Pues bien. ¡Pero no haga preguntas políticas!"

Esta instrucción no le interesa a Oxana Alpashkina. Es curadora jefe del museo del palacio, su rostro está marcado por arrugas que reflejan una preocupación permanente. Sube de tono mientras que sus empleados parecen cada vez más apocados. La historia de Oxana Alpashkina tiene mucho que ver con la política.

A mediados de 2013, el museo envió numerosas cajas llenas de oro a Europa: 1.300 objetos arqueológicos. La exposición "Crimea: isla dorada en el mar Negro" hizo escala en Bonn y luego en Ámsterdam. Pero en 2014, mientras los visitantes aún se quedaban maravillados ante las vitrinas, Rusia se anexionó Crimea. Ahora tanto Moscú como Kiev reivindican el oro. Los objetos siguen en un almacén de Ámsterdam. Los tesoros de Alpashkina se han convertido en rehenes.

La exposición de Bajchisarái se encuentra en la antigua cocina del palacio. Pendientes y pulseras, hebillas de cinturón, jarras, cuencos y espadas. Oxana Alpashkina no ve lo que hay aquí, sino solo lo que falta. Los objetos estaban asegurados en 600.000 euros, pero la pérdida que se siente es mucho mayor. La arqueóloga ha sacado algunas piezas del suelo de Crimea con sus propias manos. Echa de menos particularmente dos antiguas cajitas de laca chinas, ofrendas funerarias de más de 2.000 años de antigüedad.

Muchos habitantes de Crimea se han sentido ganadores durante estos días. Han subido las pensiones, Moscú envía dinero para nuevas carreteras, y por fin vuelven a ondear las banderas rusas.

Pero la cajera de un museo me da la espalda y dice que no quiere hablar con extranjeros. En una bodega de vinos, las empleadas me asaltan con preguntas: "¿Cuándo volverán por fin los turistas?"

Esta gente solo sospecha que, pese a la victoria, ha perdido algo. No saben que es la libertad. Le pregunto a Oxana Alpashkina si todavía tiene esperanza de que el oro de Crimea vuelva a Crimea. Recuerda que le han prohibido contestar preguntas políticas. Solo dice una frase: que el pleito probablemente se prolongará durante años.

Tal vez la pérdida sea definitiva.

En Sebastopol, 50 kilómetros al sur, las corbetas de misiles *Bora* y *Samum* de la flota del mar Negro anclan en una bahía, meciéndose al ritmo de las olas, cada barco con ocho misiles a bordo. En sus mástiles ondean gallardetes rojos. Los barcos están en alerta de combate. Pueden zarpar en cuestión de 45 minutos.

"Tal vez el pleito por el tesoro de oro se prolongue durante años. Tal vez jamás vuelva a verlo"

OXANA ALPASCHKINA, ARQUEÓLOGA

Epílogo

EL GOBIERNO RUSO HABLA DEL AÑO de la "primavera de Crimea". Han transcurrido 17 días desde el inicio de mi viaje. Las nubes se deslizan entre los cipreses de las colinas de Yalta. Incluso se apaga el brillo de las flores de los almendros. El mar Negro embiste con furor inusitado los muros de hormigón que lo dejaron fuera.

Estoy detrás del palacio de Livadiya, lugar donde se celebró en 1945 la conferencia de Yalta y en la que se definió el orden mundial de posguerra. Un monumento muestra a los tres negociadores Churchill, Roosevelt y Stalin.

Un artista ruso creó el monumento años atrás, pero los ucranianos siempre se han negado a colocar una efigie del dictador Josef Stalin en su país. Ahora, sin embargo, Crimea es rusa, y Stalin no ha tardado en reencontrar su sitio.

A mi lado está Valentina Semyonova con su nieto Filip. "Fíjate bien, Filip", dice, "estos son los grandes hombres que nos han traído la paz." El chico mira, y mira a través de los hombres. "Hombres así ya no existen, ¿entiendes?" Filip asiente con la cabeza, indicando que ha entendido. "Ucrania está desmoronándose. ¡No tengas miedo! Rusia jamás nos abandonará."

Filip no tiene miedo, quiere irse a casa. Antes, Valentina Semyonova hace una foto: Filip, de diez años, apoyado sobre la rodilla de Stalin.

Así terminó mi viaje.

El país necesita heroínas: pilotos de combate, cosmonautas... En el campamento de vacaciones de Orlyonok, las chicas empacan paracaídas, desmontan fusiles se prueban los uniformes...

DIANA LAARZ Desde su visita al campamento de vacaciones, la reportera de GEO ya sabe doblar un paracaídas. Asume que nunca tendrá que aplicar estos conocimientos.

SERGEY MAXIMISHIN Después de décadas sin regresar, el fotógrafo volvió a reencontrarse con su ciudad natal, Kerch, en Crimea. Y enseguida se sintió en casa.

“¿A qué saben

Hay personas que ven colores en las letras, oyen olores o huelen sonidos. Se llaman “sinestésicos”. El equipo de GEO quiso adentrarse en su mundo: Philipp Brandstädter trató de aprender este don de combinar varios sentidos, y Hubertus Hamm transformó el cóctel sensorial en imágenes.

Fotos: **Hubertus Hamm** Texto: **Philipp Brandstädter**

“*Sabor* a pudin” estos colores?”

ALEXANDRA KIRSCHNER, educadora de voz de Stuttgart, percibe las impresiones ópticas como sabores: por ejemplo, un coche viejo de color azul celeste le crea la sensación de pudin en la lengua.

LOS MINUTOS TRANSCURREN con lentitud mientras avanzo de letra a sílaba, de palabra a frase. Así debe de sentirse un disléxico. Conozco los símbolos, he memorizado lo que significan. Sin embargo, mi cerebro se niega a combinarlos. Está acostumbrado a letras, no a cuadritos rojos, verdes y azules. Pero precisamente eso es lo que debo meterme en la cabeza: cada color representa una letra y tiene una relación fija con ella. La B, por ejemplo, es azul.

El índice derecho me ayuda a leer. Como hace muchos años en la escuela primaria. El dedo guía mi mirada a través de los cuadritos de colores. En algún momento he logrado leer el primer párrafo. Todavía me espera la infinidad de dos páginas repletas de "texto". Y eso todos los días. Durante semanas.

Bueno, nadie dijo que fuera fácil aprender sinestesia.

Sinestesia: el término describe la fusión de varias percepciones sensoriales. Los sinestésicos perciben el mundo común y corriente de una manera insólita. Imagínese que, mientras usted está leyendo, las letras le aparecen teñidas de colores (precisamente eso es lo que quiero conseguir). Imagínese que el crujir de la escalera de madera de su casa le huele a menta. Imagínese que beber jugo de limón le causa una sensación punzante en todo el cuerpo, y que los números que marca en el teléfono le hacen cosquillas en los pies. ¿Imposible de imaginar? Me pasa lo mismo. Ojalá pudiera.

Por eso acudo al Sackler Centre for Consciousness Science, un sobrio cubo de ladrillos con pocas ventanas situado en un campus de la University of Sussex cerca de Brighton (Inglaterra). Uno de los centros de la investigación de la sinestesia, un lugar donde científicos británicos han desarrollado un entrenamiento destinado a abrir a los no sinestésicos como yo un camino al mundo de las personas con dotes "sobrenaturales".

Me quedé electrizado cuando me enteré de esta posibilidad. Pues los sinestésicos no solo hablan de percepciones sensoriales surrealistas. También se consideran equilibrados, sin preocupaciones, psíquicamente estables, talentosos. Se afirma que numerosos genios eran sinestésicos. Citan a Goethe, Baudelaire, Van Gogh y al físico Nikola Tesla. Y, cómo no, a Kandinsky. Quien contempla sus pinturas comprende, sin percepción sinestésica, qué aspecto cobran los sonidos sobre un lienzo.

También yo quería conseguir más creatividad, más facilidad. Percibir el mundo de otra manera, de modo más intenso. Entrenar la materia gris hasta que sea capaz de cosas insólitas. Sobrenaturales, por así decirlo.

David Schwartzman está sentado enfrente de mí en el Sackler Centre con un dictáfono sobre la rodilla. Tengo la mirada fija en una pared que necesitaría una mano de pintura más que otro póster sobre ilusiones ópticas. Reflexiono sobre si relaciono las letras con determinados colores. Tal vez la letra T me resulta magenta de alguna manera por el logotipo de Deutsche Telekom. El neuropsicólogo me sonríe a través de su barba de Buffalo Bill. Eso no me convierte en sinestésico, opina. Pero puedo llegar a serlo gracias a su entrenamiento.

La sinestesia grafema-color (donde las letras tienen color) que intento aprender es la más común de las más de 50 sinestesias conocidas. En el caso de algunos sinestésicos grafema-color, una impresión sensorial adicional está ligada a sus pensamientos de modo muy fijo. Para otros es como si tuvieran una pantalla delante de los ojos. Para ellos, los signos de colores flotan en un nivel transparente encima del texto propiamente dicho.

SCHWARTZMAN Y SUS COLEGAS Nikolas Rothen, Daniel Bor y Anil Seth tratan de despertar asociaciones de colores mediante ejercicios de memoria y lectura. Durante nueve semanas, un programa de ordenador me inculca trece combinaciones de letras y colores. Una B azul. Una D marrón. Una E verde claro, etcétera. Cada día, el programa me pregunta secuencias de colores y letras que tengo que reproducir correctamente. Tengo que interiorizar los colores aprendidos con exámenes donde cuenta la velocidad y leer textos donde las letras están sustituidas por los respectivos colores.

"Hasta ahora, todos los participantes de nuestro entrenamiento hablaron después de percepciones de color que se parecen a las de los sinestésicos genuinos", dice Schwartzman. Además, hay un bonito efecto secundario: según el estudio de Sussex, también el cociente intelectual de los participantes mejoró en varios puntos. Al parecer, el cerebro se puede entrenar como un músculo. Pero lo que aumenta considerablemente no es la masa, sino el número de enlaces neuronales.

El éxito del entrenamiento muestra que la sinestesia se puede aprender al menos hasta cierto punto. ▷

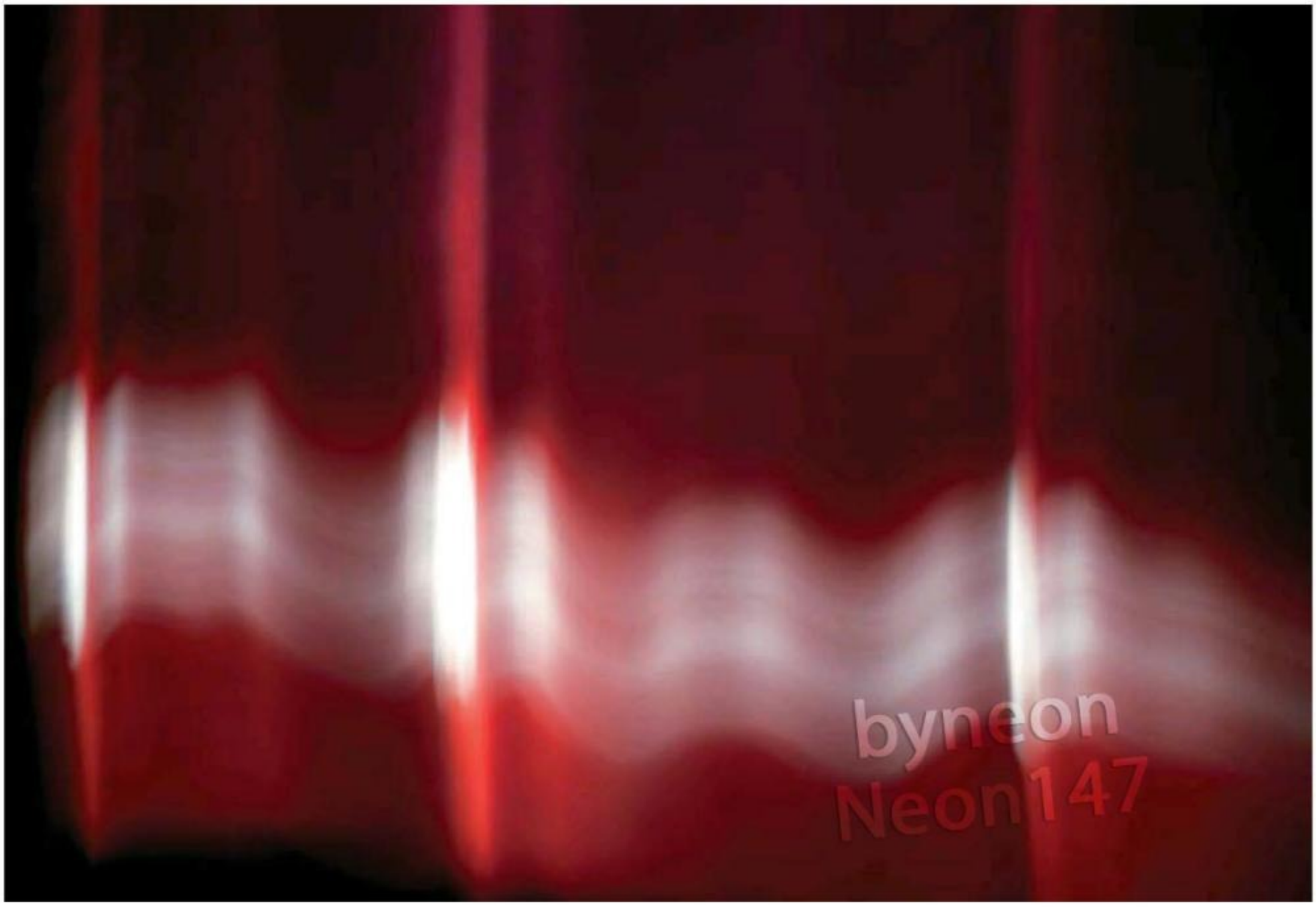
"Cuando como algo *espinoso*, veo ante mi ojo interior una **imagen** determinada"

PATRIZIA HOLTMANN*

Los sabores desencadenan imágenes en la mente de esta fotógrafa de Munich. Además percibe el tiempo de manera espacial: para ella, los días de la semana y los meses tienen formas tridimensionales.

*Nombre cambiado por la redacción

"Las curvas de mis melodías
tienen *cumbres y valles*. Cuando
improviso con el saxofón, trato de dibujar
montañas o líneas dentadas
con las tonalidades"



MICHAEL HAVERKAMP

Este músico de jazz aficionado trabaja como experto en "armonización multisensorial" para un fabricante de coches: se encarga de que los vehículos tengan un tacto y un sonido que se corresponda con su aspecto: por ejemplo, un sonido sonoro para vehículos potentes. Su don sinestésico le ayuda.

"Cuando pienso
en palabras, las letras se
sienten *permeables y*
suaves. Aparecen al borde
de mi campo de visión,
casi puedo tocarlas"

MICHAELA PRISCO
A esta diseñadora de Munich, las letras y las cifras
le aparecen tan cerca que tiene la sensación de poder tocarlas...
Pero antes de hacerlo, se difuminan.

Otro argumento a favor de que en parte se trata de un fenómeno aprendido es un hallazgo de marzo de 2015: al examinar la frecuencia de determinadas combinaciones entre letras y colores, unos investigadores estadounidenses descubrieron que los sinestésicos nacidos durante los años setenta y ochenta suelen adjudicar con frecuencia a las letras los mismos colores que tenían las letras de un alfabeto magnético muy difundido por aquella época. Porque muchos niños de mi generación no aprendieron el abecedario sobre un papel. Mientras nuestra madre preparaba la comida, nosotros pegábamos las primeras palabras en las puertas de la nevera. Y, al parecer, nos quedamos con los colores que el juguete adjudicaba a las letras.

Por supuesto, eso no es suficiente para convertirse en sinestésico. Hay más requisitos.

Sí consta que el fenómeno tiene un componente genético. Hay familias en las que ocurre con más frecuencia. Lo que se pasa de una generación a otra no es necesariamente el tipo de sinestesia, sino más bien la predisposición para combinar experiencias sensoriales. Es decir, un padre con una sinestesia grafema-color puede tener una hija que saborea los sonidos.

¿CÓMO NACE LA SINESTESIA? ¿En qué interconexiones cerebrales está ubicado el cóctel sensorial? Los neurocientíficos barajan principalmente dos teorías. Circulan bajo los términos (inicialmente) crípticos *feedback* desbloqueado y *cross activation* (literalmente, "activación transversal").

Cuando percibimos un objeto, sus distintas características –forma, color, olor...– confluyen en el cerebro en un nexo central. Allí se funden y crean una percepción sensorial consistente: el rectángulo es de color marrón oscuro y huele a cacao: un trozo de chocolate. El citado nexo también está conectado con otras modalidades sensoriales que, sin embargo, están bloqueadas: normalmente, el marrón del chocolate no se asocia con un sonido.

No obstante, en el caso de los sinestésicos –piensan los investigadores–, este bloqueo está levantado, el *feedback* de un área cerebral que en realidad no participa en la percepción está "desbloqueado". De ahí el nombre de la teoría. Pero esto también significa que los sinestésicos tienen –al menos a nivel anatómico– el mismo cerebro que las personas que no poseen este don. Sin embargo su cerebro funciona de una manera un poco dferente.

La teoría de la *cross-activation*, al contrario, asume que los sinestésicos cuentan con interconexiones adicionales entre los tejidos neuronales. Se trataría de vestigios de cuando éramos bebés. "En realidad, todos nacemos como sinestésicos", explica Schwartzman. Sin embargo la mayoría de las personas pierde este talento. El cerebro de los recién nacidos está preparado para todas las eventualidades, hay una abundancia de conexiones entre las células nerviosas. Los sentidos todavía se entremezclan.

A continuación, el entorno determina lo que sobrevive. Aquellos circuitos que reciben estímulos frecuentes se conservan, incluso se refuerzan. Aquellos que apenas reciben señales se atrofian. De esta manera, el cerebro se optimiza para los requisitos de la vida.

En el caso de los sinestésicos, el inicial crecimiento incontrolado de conexiones neuronales no se ha reducido tanto. Los investigadores de Sussex están convencidos de que sí hay vuelta atrás, por así decirlo, para las personas de percepción sensorial normal, y de que las conexiones perdidas pueden reactivarse.

Es decir, el club de los geniales sinestésicos tal vez no sea tan elitista. Es posible que uno pueda asociarse posteriormente.

Según el Sackler Centre, una de cada 23 personas percibe el mundo de manera sinestésica. La cuota varía porque muchos sinestésicos no son conscientes del don que poseen. Al fin y al cabo, quién es capaz de evaluar objetivamente cómo ve el mundo él mismo y cómo lo ven los demás.

Además, sentir colores y ver olores no han sido siempre capacidades codiciadas. Durante mucho tiempo, la sinestesia se consideraba una quimera que o se mantenía en secreto o se dejaba a la poesía.

"LA SINESTESIA NO ES IMAGINACIÓN. ¡Su existencia se puede demostrar!", dice Schwartzman mientras coge una especie de gorro de baño y me lo coloca con decisión sobre las orejas.

En un cuartito oscuro miro fijamente una pantalla que me presenta un aburrido tablero de ajedrez. Sus casillas cambian sin transición, el negro se convierte en blanco; el blanco, en negro. Mis ojos buscan un punto de soporte. Dos tazas de café me mantienen despierto mientras los electrodos del gorro miden mi actividad cerebral. La excitación de la corteza visual ▷

A cada letra su color

La conexión entre signos de la grafía y colores es la forma más corriente de sinestesia. Al igual que las otras variantes, esta tiene un componente genético. La tonalidad asignada a una letra, sin embargo, varía en cada individuo y depende de las influencias de su entorno.

Infografía: Mirja Winkelmann

Todo está colorido: un equipo de investigadores preguntó a personas sinestésicas por sus relaciones de letras y colores y las clasificaron según el tono. Esta pequeña muestra de 25 personas deja patente la diversidad de las adjudicaciones. Sin embargo, algunos signos se perciben con preferencia en un color determinado: la A es roja en la mayoría de los casos; la O, blanca; la X negra o gris.

Un estudio con cerca de 6.600 participantes llegó esencialmente a este resultado. Además, reveló que muchos sinestésicos nacidos en los años setenta y ochenta combinan las letras y los colores igual que un alfabeto de plástico de aquella época con el que los niños formaban sus primeras palabras. Para los científicos, es una prueba de la influencia del entorno en la combinación de percepciones.

“Cuando una persona
que utiliza un *perfume intenso*
pasa junto a mí, me siento
como si atravesara una pared
llena de colores chillones”

MARC JAQUES MÄCHLER

Después de leer un artículo sobre personas sinestésicas, este ciudadano suizo tuvo claro que él era una de ellas. ¿El título? “Humanos ven música”.

es un buen indicador de sinestesia, exclama Schwartzman por la puerta. "Cuanto más alta la amplitud de las ondas en el electroencefalograma, significa que tanto más neuronas se disparan a través de la corteza visual." Y cuanto más fuego bajo la tapa de los sesos, tanto más cerca la sinestesia.

Otros indicios de un cerebro sinestésico los proporciona la estimulación magnética transcraneana (EMT). El método consiste en enviar un impulso magnético que penetra la bóveda craneal e influye en las neuronas. En la Universidad de Oxford, el investigador del cerebro Devin Terhune estudió la percepción de los colores de los sinestésicos grafema-color. Un breve *zapp* durante la EMT basta para que estos participantes vean destellos de colores y formas. Terhune descubrió que el umbral de estímulo de los sinestésicos es mucho más bajo que en otras personas. En el caso de los primeros, la tercera parte del impulso de EMT es suficiente para provocar efectos visuales.

A modo de prueba, David Schwartzman coloca la EMT en mi cabeza y provoca una contracción de mi meñique. Me asombra la precisión de los impulsos magnéticos. Después, el científico dirige el imán hacia mi corteza visual. *Zapp*. Ante mis ojos cerrados destella algo con forma de hoz. Luego una lente convexa. Luego un disco. La visión es corta y muy difusa, pero es suficiente para el investigador del cerebro. Apunta mi descripción y me envía al entrenamiento de sinestesia.

E

UNA G VERDE, UNA I AZUL CELESTE, una O naranja. Durante semanas paso al menos una hora diaria con la tableta y practico. Colores y letras llenan la pantalla. Retengo sucesiones de letras que se hacen cada vez más largas cuando las reproduzco correctamente. Sobre una paleta de colores toco casillas que desaparecen cada vez más rápido cuando acierto. Una P rosa, una Q lila, una R roja.

Los signos relucientes han de marcar mi lectura y abrirme un colorido mundo del lenguaje. Al menos es así como me lo imagino. Una U gris, una W blanca, una X gris oscuro.

Lleno de ambición aprendo colores y letras, aprendo todo, repito, repito, repito. Algunos colores encajan bien con sus letras, piensa mi cerebro. Otras parejas simplemente se resisten a la memoria. Pero por mucho que practique: la sinestesia no se desarrolla tan espectacularmente como había esperado. Como mucho me topo con ella durante los ejercicios y poco después, pero nunca en la vida cotidiana. Me encanta una Y cuando escribo un correo electrónico. Aparece en medio de un párrafo, de un amarillo mucho más intenso del que debería tener.

Pero lo que me está pasando, ¿hasta qué punto está relacionado con la sinestesia? ¿Está trabajando mi cerebro de manera sinestésica, activando otras áreas en cuanto se estimula la corteza visual? ¿O es que estoy memorizando dúos de letras y colores como si fueran vocablos?

ME REÚNO CON UTA. Quiero saber qué distingue mi sinestesia aprendida de la sinestesia heredada. La física es una "sinestésia común y corriente", según sus propias palabras. "Cuando tengo un texto frente a mí, en un primer momento es negro sobre blanco", explica Uta. "Solo detrás de la barrera ocular llegan los colores." Las letras tienen colores inequívocos que, cuando se trata de palabras más largas, se desdibujan en franjas de colores. Como si pasaras un pincel por los colores mojados, dice.

Mis unidades de entrenamiento se hacen más largas. Semana tras semana, los colores penetran más profundamente en el subconsciente. Cada vez con más frecuencia, grandes bloques de color invaden mis pensamientos. La sinestesia parece presente... pero no leo letras de colores. Pienso en los colores que he aprendido. Pero no los veo.

Me enfrento a un texto con crípticas sucesiones de colores. Algunas las reconozco enseguida. Otras me llevan a la desesperación. Rosa, verde claro, naranja, rosa, en medio una L, verde claro, blanco, azul celeste, una T, una H, rojo, verde claro, una A, marrón, azul celeste, una N, verde, rosa, rojo, naranja, azul, otra L, verde claro, una M, una S. P-e-o-p-l-e-w-i-t-h-r-e-a-d-i-n-g-p-r-o-b-l-e-m-s? (¿gente con problemas de lectura?). Me resulta familiar.

De nuevo en Sussex. David Schwartzman se me acerca con dos tazas de café y me pregunta qué tal ha ido el entrenamiento. No le digo que he hecho trampa en los últimos tres ejercicios. Al saber el título y el autor, he buscado los textos en Google y los he leído en letras. Mi materia gris no tenía ganas de complicarse la vida.

Sin embargo, siento cambios en el laboratorio. Durante la toma del electroencefalograma, el tablero de ajedrez que muestra la pantalla adopta contornos mucho más nítidos. Encima de las casillas se extiende una red verde azulado y flota por mi campo de visión. La corteza visual hace payasadas. Eso también lo confirma el gorro de baño cableado. Durante la medición de mi actividad cerebral, la amplitud es significativamente más alta que en el primer examen. También la EMT crea imá- ▷

“Veo la música que está sonando al fondo.
No me duele porque no tocan instrumentos
de viento: sus sonidos estrepitosos me harían
ver líneas dentadas y lastimosas”

STEPHANIE VON BEAUVAIS

Cuando la directora de vídeos musicales escucha una canción, su ojo interior ve una película muy nítida con imágenes abstractas. No se dio cuenta de este don hasta los 35 años. También notó que sus colegas no lo comparten. Durante algunos rodajes se suele hacer preguntas del tipo: “¿Por qué no entienden que este punto requiere luz verde?”

genes más intensas en mi cabeza. Los impulsos magnéticos dibujan destellos de luz mucho más luminosos sobre mis párpados cerrados. Percibo contrastes más fuertes, líneas, arcos.

¿Ha ocurrido algo en mi cerebro? Sí. Lo demuestra la "prueba de Stroop". Me han dado un micrófono y tengo que anunciar los colores de una secuencia de letras de colores. Qué tonto, pienso y sonrío, eso es coser y cantar. Schwartzman me devuelve la sonrisa, presintiendo el resultado. Una R roja. Una B azul. Una Y amarilla. No me causan el menor problema, naturalmente. Pero después, mi cerebro se bloquea: ¡pero si la E debería ser verde claro! Sin embargo, es rosa, tan rosa como una P. Mi cabeza se siente como si mis neuronas se estuvieran enredando. Transcurren segundos hasta que me supero y anuncio el color que veo.

Bienvenidos al club de los sinestésicos. Al menos según la definición de los investigadores de Sussex. Correcto, adjudico colores a las letras. Sí, están conectados de manera firme e inconfundible con los símbolos, de modo que irregularidades (como la E rosa) provocan un conflicto. Además, mi umbral de estímulos para la percepción de colores ha caído un 16% durante la estimulación magnética. Se cumplen los criterios: mi cerebro ha sido manipulado con medios relativamente simples.

PARA LOS CIENTÍFICOS DE LA UNIVERSITY of Sussex, la sinestesia es un escenario de dimensiones abarcables en la ardua área de la investigación del cerebro. La sinestesia se puede medir, se pueden variar las condiciones bajo las que se realizan los experimentos... y parece, por así decirlo, que la sinestesia se puede provocar. De esta manera, los científicos quieren entender mejor cómo reacciona nuestro cerebro a los estímulos exteriores, cómo se adapta. Ha quedado demostrado que la percepción puede cambiar como consecuencia de un simple entrenamiento. David Schwartzman y sus colegas esperan ahora que sus resultados puedan hacer una contribución al tratamiento de enfermedades como el trastorno por déficit de atención con hiperactividad (TDAH) o la demencia.

Yo, por mi parte, me lo había imaginado de otra manera. Más colorido, menos banal. Quería experimentar colores proyectados a mi entorno. Tal como afirma casi la mitad de los participantes de los experimentos de Sussex. Pero las imágenes solo están en mi cabeza. De ahora en adelante, mis Q son de color lila. Al fin y al cabo, he visto Q de color lila todos los días. Cancelé citas para poder dedicarme al entrenamiento. Pero si una Q de color lila es totalmente normal, digo... "También una sinestesia innata es precisamente eso: totalmente normal", responde Schwartzman.

La sinestesia es un fenómeno tan misterioso porque se desarrolla de manera individual. Su existencia se puede demostrar de manera científica, pero cómo y con qué intensidad se percibe, eso varía en cada persona. Y siempre queda la pregunta: ¿se trata de una sinestesia genuina? Recientemente, por ejemplo, una colega mía notó que para ella los números tienen género masculino o femenino. Y yo mismo me di cuenta de que para mí los días de la semana tienen colores. La culpa la tiene el diseño gráfico de una revista de televisión de los años noventa. Ni ella ni yo nos calificaríamos de sinestésicos genuinos.

Beat Meier, de la Universidad de Berna (Suiza), opina que existe una transición continua entre sinestesia genuina y una asociación aprendida entre letras y colores. Y esta idea se puede llevar aún más lejos: ¿por qué las metáforas nos "hablan" a todos, a través de continentes y culturas? Y casi todo el mundo piensa que la palabra artificial "kiki" suena un poco a púas o espinas, mientras que "bouba" adopta formas más bien curvas. Casi todo el mundo distingue entre vocales más bien agudas y más bien graves. Y casi todo el mundo opina que las cosas dulces evocan una sensación redonda y las cosas agrias, una sensación puntiaguda. Tal vez se deba a que también en el caso de nosotros, los "normales", los sentidos no funcionan de manera totalmente independiente. Que interactúan. Que al fin y al cabo, todos somos sinestésicos, al menos un poco. G

PHILIPP BRANDSTÄDTER, redactor *freelance* residente en Berlín, siente que los efectos derivados de su entrenamiento sinestésico han comenzado a remitir.

HUBERTUS HAMM pidió a los sinestésicos que le describieran sus percepciones y transformó sus asociaciones en imágenes. Luego presentó las visualizaciones a las personas que le habían dado las ideas para representar aún mejor sus sensaciones.

www.cristhianclavoycanela.com

¡Se levanta el telón... ...para las estrellas de la naturaleza!

Nuestros protagonistas suelen ser seres esquivos, bellezas que llevan una vida retirada. Su escenario, los mares, bosques y desiertos del mundo. Las imágenes premiadas en el concurso europeo de vida salvaje 2015 suben a escena a numerosos actores destacados de la naturaleza. ¡Comienza la función!

Gamba en primer plano

ADRIANO MORETTIN / ITALIA

Audiencia en la alfombra roja: en el Mediterráneo septentrional, frente a la costa de Croacia, una gamba (*Periclimenes amethysteus*) posa sobre una brillante estrella de mar (*Echinaster sepositus*). El fotógrafo Adriano Morettin consiguió este retrato llamativo de la pareja con una doble exposición.

Gran actuación en el lago

WAHRMUT SOBAINSKY / ALEMANIA

El cangrejo de los canales (*Orconectes limosus*) suele habitar sencillos fondos de arena. Este ejemplar, sin embargo, prefiere un entorno un poco más animado y se esconde detrás de una reluciente cortina verde de plantas acuáticas. Llegada de Norteamérica en 1890, esta especie invasora de cangrejo fluvial se ha convertido en la más común en Europa central.

A veces, grandes bancos de ortigas del Pacífico (*Chrysaora fuscescens*) flotan frente a las costas occidentales de Estados Unidos (dcha arriba). Al sur de San Francisco, los ejemplares de esta medusa de tentáculos venenosos pueden admirarse sin traje de buceo: figuran entre las especies estrella del Monterey Bay Aquarium.

Oscar a los efectos especiales: en una noche de verano, incontables claveles de la especie *Lychnis viscaria* tiñen de rosa una pradera del Parque Nacional de Valdai, en la región rusa de Novgorod (dcha abajo). A través de un hueco entre nubes, un poco de luz solar cae sobre la llovizna y transforma las gotas en relucientes piedras preciosas.

Baile de las medusas
CARSTEN BRAUN / ALEMANIA

Un fantástico telón de fondo
YULIA VTYURINA / RUSIA

Un caminante solitario frente a la cámara

LAURENT GESLIN / FRANCIA

El hielo como escenario

MARKUS ZADRA / ITALIA

Nada escapa a su mirada

MATTEO LONATI / ITALIA

En los Alpes suizos, el francés Laurent Geslin dedicó miles de horas al intento de retratar un lince *(Lynx lynx)*: al final, una trampa fotográfica le deparó el éxito (izda arriba). La luz clara y la reluciente nieve confieren una belleza extraña a la naturaleza, igual que en la cueva de hielo de Islandia (izda abajo).

El joven oso pardo tiene que practicar más para tener un papel principal en la caza del salmón en el lago Kurile, situado en la península rusa de Kamchatka (abajo). Dcha: el búho campestre (*Asio flammeus*), al contrario, irradia la tranquilidad de un cazador avezado: con una vista aguda y un oído muy fino localiza a sus presas incluso a diez centímetros bajo la nieve.

Un joven inexperto

MARCO URSO / ITALIA

Bailando con el diablo

MARIUS LUCA BAST / ALEMANIA

Juego de sombras en el patio trasero

RICHARD PETERS / GRAN BRETAÑA

El protagonista de este juego de sombras esquiva el escenario: se trata de un zorro (*Vulpes vulpes*) que pasa a hurtadillas por un jardín de Gran Bretaña. Por esta imagen, el fotógrafo Richard Peters ganó el primer premio del concurso European Wildlife Photographer of the Year 2015 (Fotógrafo de naturaleza salvaje europea del año 2015).

Película monumental en el reino de las plantas

ANDREW GEORGE / PAÍSES BAJOS

Un bosque oscuro, una figura con cuernos (izda): la silueta de una cabra salvaje de los Alpes (*Capra ibex*), fotografiada en Suiza, desencadena una película diabólica en la mente del observador. Dcha: hasta tres metros de altura puede medir la hierba de Hércules (*Heracleum giganteum*), una agresiva planta venenosa que desplaza a otros vegetales.

El vertedero de una empresa de reciclaje en España no corresponde a nuestro ideal de naturaleza. Sin embargo, el milano negro (*Milvus migrans*) y la cigüeña (*Ciconia ciconia*) lo consideran una fiable fuente de alimentos en invierno. La basura es regada con agua para diluir los ácidos que se generan con la putrefacción.

El fin de los tiempos

JASPER DOEST / PAÍSES BAJOS

Pareja de setas
MISJA SMITS / PAÍSES BAJOS

A punto de saltar
DUY ANH PHAM / NORUEGA

Retrato de un actor de reparto

GIUSEPPE BONALI / ITALIA

Giuseppe Bonali alardeó de tener mucha paciencia para hacer esta fotografía de una hormiga bebiendo cerca de la ciudad italiana de Cremona. Bonali había observado que los insectos solían acudir a los musgos en cuyos tallos se acumulan gotas de agua, pero tuvo que esperar bastante tiempo hasta que un ejemplar se quedó quieto el tiempo suficiente para conseguir la imagen.

Luz cálida y luz fría generan tensión entre las parejas de setas fotografiadas en la isla holandesa de Ameland (izda arriba). Al fondo, el sol de la tarde envuelve a las más pequeñas en tonos cálidos; en primer plano, la fotógrafa usó una pantalla blanca para dirigir una luz sombría y azulada a los hongos grandes y los líquenes de los renos en el borde inferior de la imagen.

Antes del amanecer, el fotógrafo Duy Anh Pham se colocó al borde de un campo de cereales en Noruega y enseguida fue recompensado por el madrugón: cuando las brumas matutinas se desvanecían se acercó un corzo desde la lejanía y galopó directamente hacia el fotógrafo (izda abajo). Tal vez, el animal escuchó la llamada de algún congénere pues la foto se tomó al inicio de la época de apareamiento.

GDT *European Wildlife Photographer of the Year* 2015

El concurso internacional European Wildlife Photographer of the Year está organizado cada año por la Society of German Nature Photographers (Sociedad de fotógrafos alemanes de naturaleza).

LA LUCHA CONTRA LA FALTA DE INODOROS

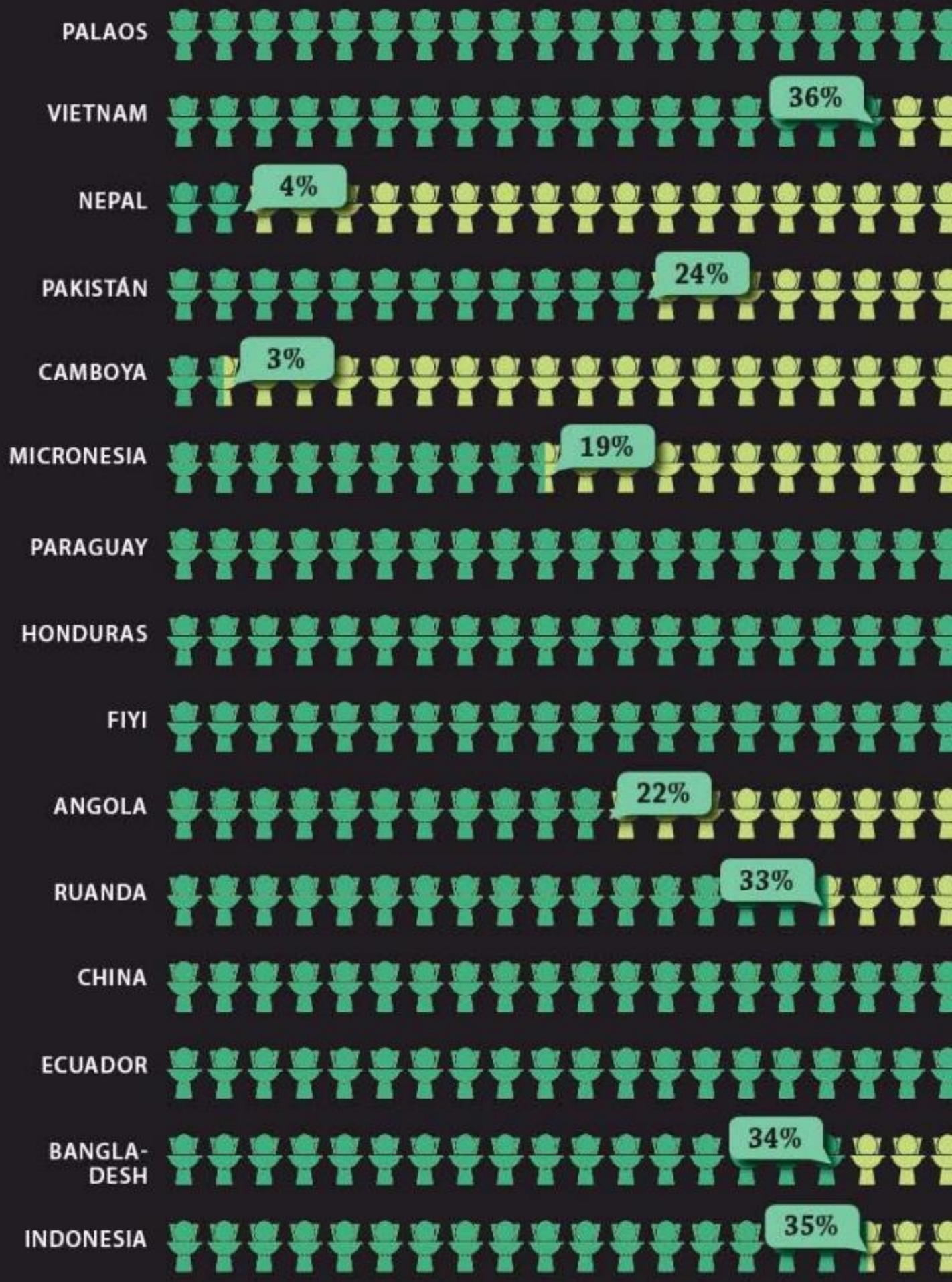
Texto: **Laure Dubesset-Chatelain**
Ilustración: **Hugues Piolet**

En 2010, la Organización de las Naciones Unidas declaró que el acceso a instalaciones sanitarias era un derecho humano. Sin embargo, sigue habiendo 2.400 millones de personas en todo el mundo sin servicios sanitarios suficientes. Alrededor de 946 millones siguen defecando en la naturaleza y contribuyen a la propagación de enfermedades que causan 280.000 muertes al año. Pese a estas cifras, también pueden constatarse progresos: en 2015 el 68% de la población mundial usó inodoros con sistemas de descarga de agua y plantas de tratamiento de aguas residuales o compostaje de las heces, mientras en 1990 fue solo el 54%. Por el contrario, la cuota fijada por Naciones Unidas en sus Objetivos de Desarrollo del Milenio –el 77%– no se ha podido conseguir ni lejanamente. La escasez más extendida se percibe en el sur de Asia y en el África subsahariana; si bien en Nepal, Camboya y Angola ha mejorado la situación. Graves carencias en las instalaciones sanitarias también se acusan en India, a pesar de que durante los pasados 25 años el país ha logrado proveer de inodoros a 394 millones de habitantes. En Yibuti, Nigeria y Zimbabue ha empeorado el saneamiento.

La Organización de las Naciones Unidas se ha fijado como objetivo de aquí a 2030 que ninguna persona tenga que hacer sus necesidades en la naturaleza. La Organización Mundial de la Salud (OMS) subraya que cada dólar invertido en saneamientos retribuye más de cinco dólares a los Estados que no tenían servicios, gracias a la reducción tanto de los gastos relacionados con las enfermedades como del número de muertes. ■

LOS QUINCE PAÍSES QUE HACEN PROGRESOS EN

1990 % de la población con acceso a instalaciones sanitarias apropiadas (es decir que impiden el contacto con las heces de forma higiénica) en 1990.

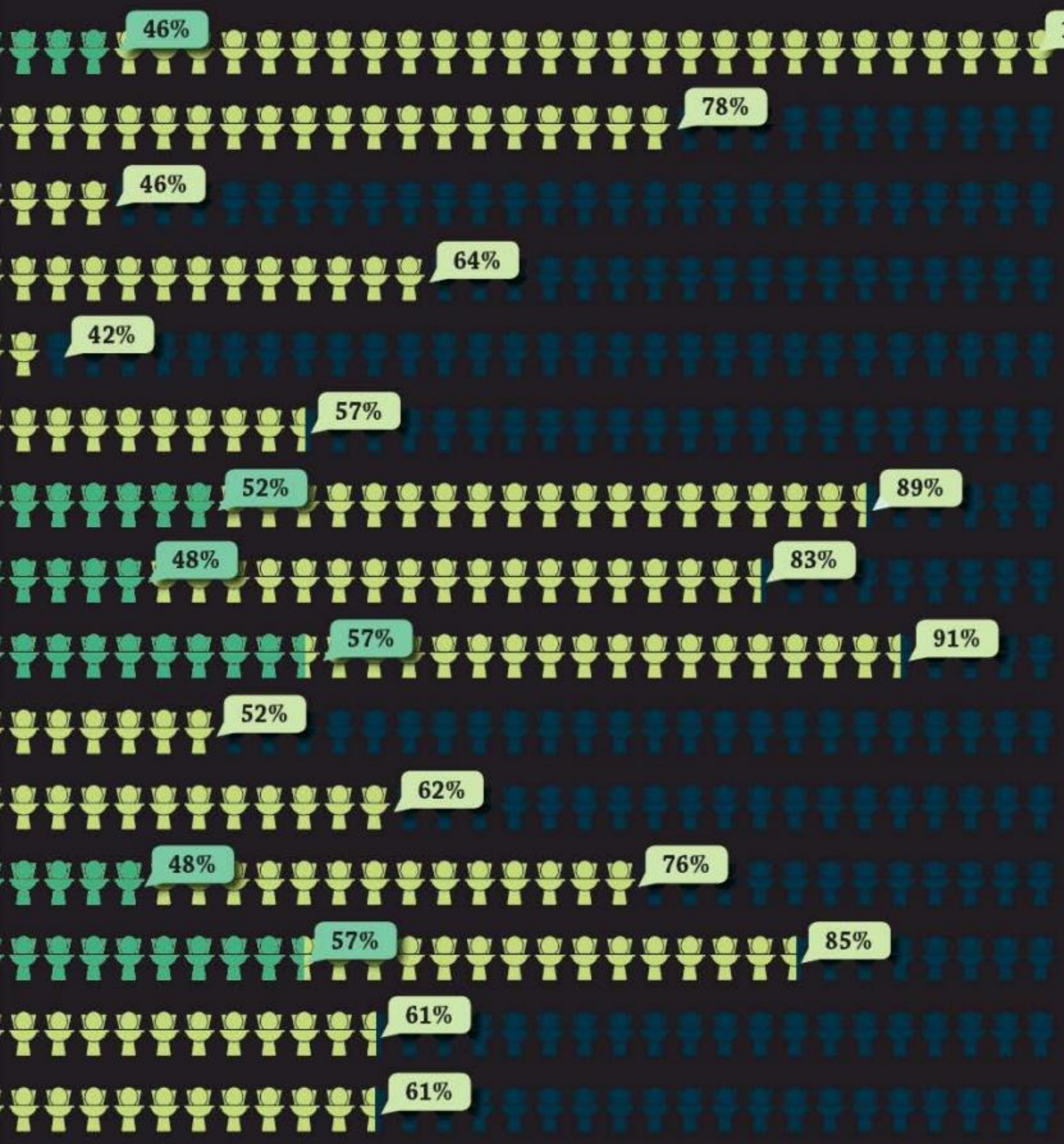


LA FALTA DE LETRINAS: UN PROBLEMA DIARIO

Los doce países con el porcentaje de habitantes más alto a

LA INSTALACIÓN DE SANITARIOS PARA SUS HABITANTES

2015 % de la población con acceso a instalaciones sanitarias apropiadas (es decir que impiden el contacto con las heces de forma higiénica) en el año 2015.



PARA 946 MILLONES DE PERSONAS

nivel mundial que tienen que defecar en plena naturaleza (datos de 2015).

CUESTIÓN DE HIGIENE, CUESTIÓN DE DIGNIDAD

Medio ambiente

CONTAMINACIÓN MASIVA

Todos los años se esparcen 375.000 toneladas de heces en la naturaleza, donde contaminan los cultivos, las aguas subterráneas y favorecen la expansión de enfermedades como la fiebre tifoidea, la polio y el cólera. Según datos de la OMS, al menos el 10% de la población mundial come alimentos procedentes de cultivos regados con aguas residuales.

Mortalidad infantil

LOS ESTRAGOS DE UN ASESINO OLVIDADO

Las infecciones que se propagan debido a la deposición de las heces en la naturaleza afectan al desarrollo intelectual y físico de 161 millones de niños. Además, pueden causar diarreas severas por las que mueren cada día unos mil niños.

Educación escolar de las chicas

MOTIVO DE ABANDONO ESCOLAR PREMATURO

La falta de inodoros se cobra cada años unos 272 millones de días escolares perdidos y afecta, sobre todo, a las alumnas. Según datos de UNICEF, muchas chicas abandonan el colegio cuando tienen su primera menstruación; entre los motivos figura la falta de baños limpios y separados por sexos.

Fuentes: Progress on Sanitation and Drinking Water - 2015 Update and MDG Assessment, Unicef; unwater.org; who.int, Organización Mundial de la Salud; solidarites.org; World Toilet Organization (Organización Mundial del Inodoro)

MEDIO AMBIENTE

Viosa

En su recorrido por territorio albanés el lecho del río Viosa forma dilatados humedales que cambian de aspecto cuando se produce una inundación por el desbordamiento del río.

INICIATIVAS SOCIALES
Y MEDIOAMBIENTALES
2016
COMPROMISO
VERDE

El precio de la electricidad

Por los valles de los Balcanes fluyen los últimos ríos salvajes de Europa. La construcción de 2.700 centrales de "electricidad ecológica" pronto obstruirá estas vías fluviales. ¿Cuánto espacio natural vamos a sacrificar para proteger el clima? Un equipo de GEO se ha desplazado al río Viosa, en Albania, para investigar qué arriesgamos con el negocio energético.

Fotos: **Olaf Unverzart**

Texto: **Lars Abromeit**

UN BANCO DE ARENA en tierra de nadie entre territorio griego y albano, mediados de junio. Aquí comienza el periplo; y aquí pisamos por primera vez la ribera de esta franja fluvial de aguas azules que discurre por un paisaje verde. Vamos a seguir su curso a lo largo de 200 kilómetros hasta la costa mediterránea. El Viosa es representativo de un tipo de río cada vez más escaso: un torrente indomable ¡nada menos que en Europa!

Sus aguas se balancean sobre el cauce y corren bramando por el valle donde hemos acampado. El río recoge los regatos que fluyen desde las cimas por ambas laderas del collado y arrastra los guijarros que estos arrancaron del lecho en sus zonas de origen, en el macizo de Pindo. Estos arroyos hablan de lugares remotos, lagos cristalinos, valles alpinos y solitarios.

El curso describe curvas para salvar los islotes de madera amontonada, atraviesa bosques de sauces y álamos que se extienden hasta su orilla, se precipita por rápidos formando cascadas entre las rocas, se revuelve espumeante y vuelve a discurrir tranquilo corriente abajo.

"Ese es el aspecto que debe tener el cauce de un río!", afirma Ulrich Eichelmann mientras mira hacia el llano y aguza el oído. Saca los prismáticos de su mochila. "¡Increíble! ¿Has escuchado al chorlitejo chico? ¿El piar de sus polluelos?" Después se pone en marcha.

Debió de existir un tiempo en que las condiciones ambientales en los cursos superiores del Danubio, el Rhin o el Inn pudieron ser similares al paisaje descrito. Pero en Europa central casi han desaparecido los ríos que se abren camino sin obstáculos artificiales, como diques, revestimientos de hormigón de las orillas y rectificaciones de su curso.

Los ríos y lagos no modificados pueden considerarse reliquias o tesoros biológicos. A pesar de que solo cubren un 1% de la superficie terrestre, en ellos vive cerca del 10% de las especies animales. E incluso el 30% de todos los vertebrados de las aguas dulces.

¿Que grado de estado natural o primigenio puede tener hoy un río europeo?

Para hacer averiguaciones, el fotógrago Olaf Unverzart y yo acompañamos al especialista en ciencias ambientales Ulrich Eichelmann, de 54 años, en un viaje por los Balcanes. Aquí, entre Eslovenia y Grecia, late el "corazón azul de Europa", afirma Eichelmann, que trabaja con la organización internacional conservacionista RiverWatch. El ecologista ha estudiado un sistema fluvial con una extensión de 35.000 kilómetros de vías de agua que se ramifican e irrigan gargantas y barrancos, montañas calizas y bosques de la región suroriental de los Alpes. El 80% de las zonas analizadas apenas ha sufrido daños ecológicos y da refugio a animales como la nutria, el águila, la trucha y las anguilas.

El río Viosa está considerado como la arteria más grandiosa de este complejo hidrográfico, aunque no en todos los lugares por donde discurre pueda apreciarse su valor: su espléndido curso recorre 260 kilómetros desde las monta- ▷

Música acuática: en el curso superior del río Viosa se alternan los bravos y atronadores rápidos con tramos tranquilos donde darse un respiro, admirar el paisaje y achicar agua del fondo del bote. La lancha neumática del equipo de GEO demostró ser más segura de lo que aparentaba.

DIARIO

Navegando por el último río salvaje

El equipo de GEO recorrió en cinco etapas el curso del río Viosa a su paso por Albania, desde la frontera griega hasta la desembocadura en el Mediterráneo. Al final, en el tramo donde el río ha perdido su lozanía juvenil, la velocidad de avance de los reporteros en la lancha apenas superaba la de un hombre caminando a paso normal.

Mapa: Christian Kuhlmann

byneon
Neon147

“En 200 kilómetros de curso fluvial, observamos cómo va perdiendo vigor el río y la corriente se ralentiza. Muchos tramos aún no han sido explorados desde una perspectiva científica”

ñas de Grecia, donde el río recibe el nombre de "Aoos", hasta el mar Mediterráneo. "¡Se trata del último sistema fluvial completo de aguas bravas que pervive en Europa!", dice Eichelmann.

UNA FUERZA PRIMARIA que otros están dispuestos a utilizar como fuente de energía ecológica, tan necesaria hoy. Las centrales hidroeléctricas que se construyan domesticarán el carácter bravío del Viosa. ¿Tendrá que sacrificarse la vida salvaje de este torrente a favor del "río verde"? ¿Qué estamos poniendo en juego?

Seguimos a Eichelmann afectados por el terrible calor en un mundo asombroso de extremos: las aguas límpidas y pobres en sustancias nutritivas del Viosa fluyen aquí en la montaña con tanto ímpetu y tan revueltas que los bancos de arena y guijarros que salpican su curso son islotes inestables de supervivencia donde los seres vivos apenas pueden asentarse. Las inundaciones por las crecidas del río arrastran a los animales y los rebrotes de las plantas. Cuando el caudal disminuye a niveles mínimos esas superficies están sometidas durante meses a una radiación solar muy potente.

"Un mundo que no envejece", afirma Eichelmann. Solo las especies más expertas en la dura lucha contra las condiciones extremas logran pervivir allí: el tamarisco, que se aferra a las rocas con sus raíces adventicias o de anclaje; las larvas de los plecópteros, los "rateros del río", que esperan escondidos a sus presas en los brazos laterales poco profundos del río.

Esfécidos o avispas solitarias y carábidos patrullan por los bancos de arena. Hormigas león permanecen al acecho en sus trampas embudo de la orilla. Un ejemplar raro de langosta de patas con forma de hoz y color atigrado blanco y negro –*Metaplastes ornatus*– ha tomado posiciones en una rama. En tramos más tranquilos cerca de la orilla se agrupan alevines de peces como los piscardos, los barbos o las truchas.

Mapa: Christian Kuhlmann

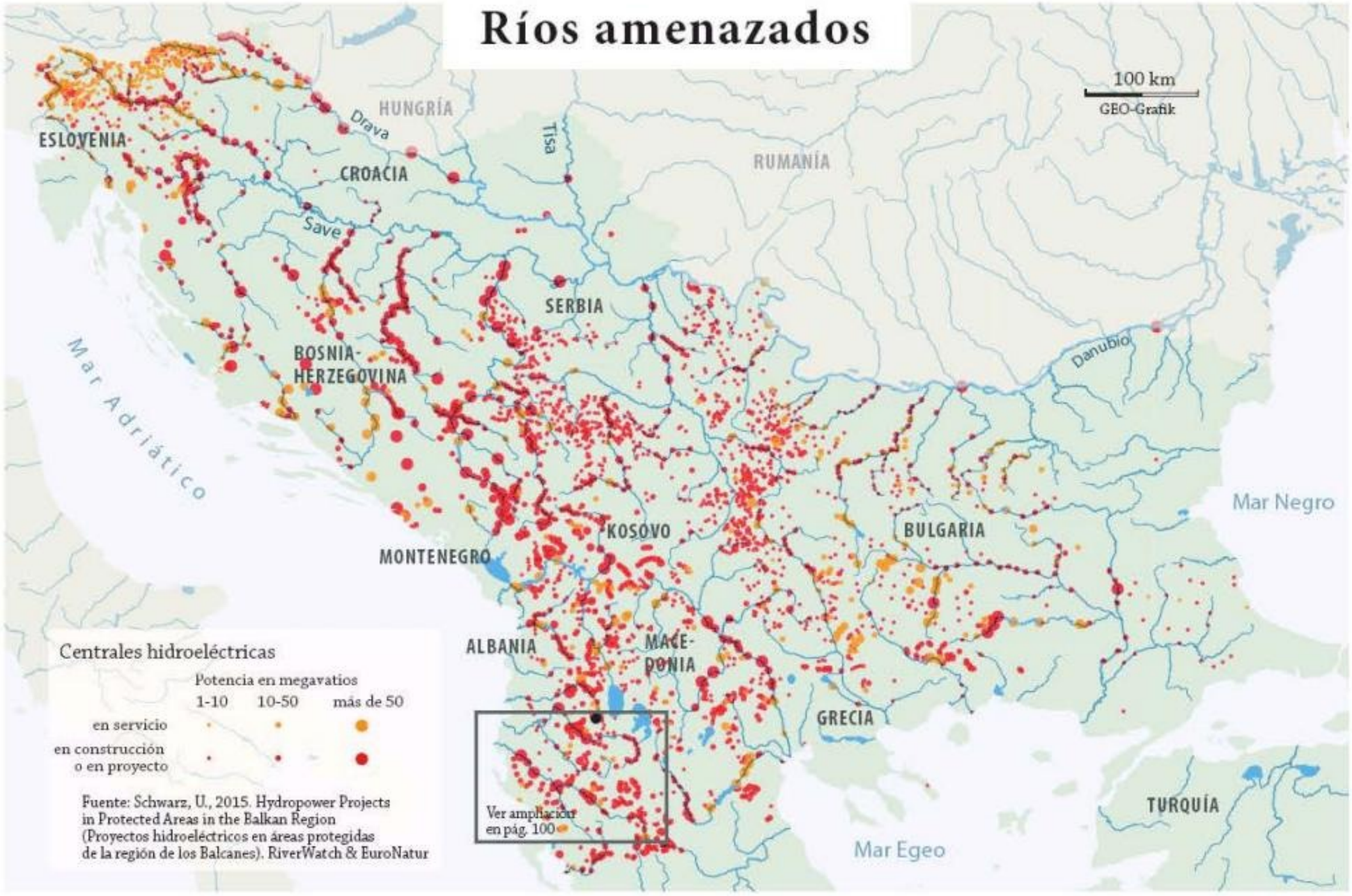
Los plásticos ondean en las orillas fluviales. En los pueblos mucha gente arroja basura al río. Los desechos que arrastran las aguas se quedan atrapados en las ramas de los árboles. Sin embargo, los defensores de los ríos consideran que el Viosa tiene otros problemas más graves.

Y también avistamos con los prismáticos a los chorlitejos chicos. Estos pequeños pájaros de plumaje marrón y blanco necesitan para incubar espacios abiertos bañados por el agua y suelo de guijarros. Aquí ponen los huevos en una pequeña hondonada, donde se camuflan entre cantos. "En Alemania las aves tienen que proteger su puesta en hoyos de grava", afirma Eichelmann. Observamos a la grácil pareja, que escapa alborotada sobrevolando el talud. Y regresamos a nuestras tiendas. Ha llegado la hora de partir.

¿Esto va en serio? ¿Con ese chisme tenemos que llegar al mar? El ligero bote inflable amarillo que nuestros tres colaboradores albanos –Elti Pashollari, Janul Lice y Sokol Rafsra– han hinchado con dificultad presenta tal cantidad de parches, rasguños y raspones que la inscripción "7 AD" impresa sobre el plástico podría indicar en realidad su fecha de construcción ▷

PRESAS EN CONSTRUCCIÓN

Ríos amenazados



Riesgo de infarto en el "corazón azul de Europa"

En los Estados balcánicos existen 714 centrales hidroeléctricas (en naranja) y están planificadas más de 2.000 nuevas instalaciones (rojo), de las cuales más de 800 se construirán en zonas protegidas, 113 parques nacionales. En Albania el desarrollo de este tipo de proyectos es vertiginoso. Los ecologistas temen que con la modificación global de los cauces de los ríos, por ejemplo del Viosa (pequeño recuadro inferior izquierda), podrían desaparecer multitud de hábitats naturales únicos, así como especies raras: el 28% de las poblaciones europeas de peces de agua dulce en peligro de extinción viven en los ríos de la región de los Balcanes, entre ellos 69 especies que no perviven en ningún otro lugar de la Tierra. También serían fatales las consecuencias para la nutria europea o paleártica, el lince y aves amenazadas como el alimoche común. Este tipo de inversiones obedece a una lógica paradójica: la construcción de centrales hidroeléctricas neutras en emisiones de carbono se financia con dinero de instituciones europeas, en concreto, de aportaciones de países que gastan enormes sumas en renaturalizar sus propios paisajes fluviales.

Solo los más audaces se atreven a cruzar algunos puentes sobre el curso superior del Viosa, como este próximo a la localidad de Përmet. En algunas zonas las márgenes del río están tan poco pobladas que tardarán en ser reparados.

byneon
Neon147

“Puentes desmoronados, márgenes fluviales inconsistentes, basura y plástico prendidos en las ramas de los árboles: en Albania la naturaleza no siempre ofrece un aspecto idílico”

antes de la era cristiana. Pero Pashollari asevera que las letras no significan *Anno Domini*, son las iniciales del fabricante: *Aqua Design*. Y la lancha no es tan vieja, no tiene más de "dos años".

A pesar de todo comenzamos a remar y tengo que reconocer que "7 AD" resulta ser un clásico indestructible. No hay por qué preocuparse de que pierda algo de aire en uno de los costados y de que en el fondo del bote se concentre cada vez más agua.

Pashollari, sentado en el extremo posterior del bote, maneja la barca con suavidad y pericia por los rápidos, sortea los torbellinos en los grandes desniveles y nos conduce a pasajes menos turbulentos llamados "carcavones".

Z

ZAMBULLIRSE. SALVAR OBSTÁCULOS. Sudar a mares. Hora tras hora vamos luchando con denuedo por la corriente. Casi nunca avanzamos deprisa, pero así disponemos de tiempo extra para maravillarnos del entorno. Seguimos a las bandadas de golondrinas dauricas, azores, trigueros, un ave pequeña de plumaje pardo. Cruzamos por pasos estrechos limitados por paredes que descienden en picado y están pobladas por helechos, encinas y pastizales que cuelgan del acantilado. Bancos de guijarros en aguas poco profundas, frágil consistencia del terreno en las márgenes del río. Son indicios de un sistema fluvial intacto, afirma Eichelmann. Solo en vías de agua "domesticadas" las laderas descienden hasta la orilla de manera uniforme. Las corrientes no tienen ritmo ni melodía. "Pero en un río salvaje de montaña como el Viosa se producen una gran variedad de sonidos y los tramos rápidos, lentos y bravíos se alternan constantemente". En su musicalidad se reconoce enseguida la naturaleza primigenia que encierra un río.

Ulrich Eichelmann tiene un oído fino para la música acuática. Es un hombre de río, un carácter "muy marcado desde la infancia", afirma, pues creció a orillas del río Altenau, en Westfalia, donde con solo diez años pescaba truchas con las manos, sin caña ni anzuelo.

Cuando en 1984 se construyeron dos diques para represar las aguas del Altenau y en los meses de verano subsiguientes el cauce se secaba, Eichelmann fue uno de los primeros activistas en trabajar por la regeneración y adecuación del funcionamiento natural de la cuenca del río. Un movimiento de protesta que logró el éxito 30 años después: en agosto de 2014 se abrieron al fin las compuertas del primer embalse y en 2016 se procederá a la apertura de las segundas.

El Altenau ha vuelto a cobrar vida y Ulrich Eichelmann ha hecho de la lucha a favor del agua su objetivo en la vida. Como especialista en el tratamiento y la restauración del paisaje y experto en ríos de la Fundación Mundial para la Naturaleza de Austria, Eichelmann colaboró en la planificación del Parque Nacional del Danubio-Auen. En Turquía coordinó la protesta contra la construcción de la presa de Ilisu en el río Tigris, pero no logró detener el megaproyecto. Desde 2012 Eichelmann lucha en las filas de la organización asociada EuroNatur y con ecologistas de los Estados balcánicos contra el desarrollo de los recursos hidráulicos y la producción de energía hidroeléctrica en la región suroriental de Europa.

Un activista combativo, perseverante e intransigente. "La fuerza hidráulica como fuente de energía no es ecológica ni renovable", dice Eichelmann. "La construcción de presas causa la destrucción de paisajes y la pérdida de especies, que no podrán recuperarse. La energía hidroeléctrica no es más respetuosa con el medio ambiente que el carbón".

Eichelmann observa el mundo desde la perspectiva de los ríos; y establece una distinción rigurosa entre los riesgos reales para la naturaleza intrínseca y el deterioro superficial, aunque este último suela ser más evidente.

"Lo esencial no es que la ribera fluvial tenga un aspecto bonito. Lo determinante es que el agua pueda fluir", dice Eichelmann. "La naturaleza no tiene por qué ser necesariamente idílica".

Y los ecosistemas de Albania no están tan bien preservados como las tierras salvajes de Canadá. Después de pasar la localidad de Përmet, durante la segunda jornada del viaje, observamos que en las ramas de los árboles a orillas del río hay prendidos cientos de restos de plástico y jirones de ropa ondeando al viento como banderas: es la basura que han arrastrado hasta las copas de los árboles las inundaciones de la primavera pasada.

"En los pueblos se tira al agua todo tipo de residuos", se lamenta el timonel Pashollari. "No

hay un servicio de retirada de basuras y mucha gente jamás ha oído hablar del reciclaje".

Eichelmann no ve un gran problema en las "instalaciones" de plástico de los árboles, al menos en lo que respecta al río Viosa: los hábitats naturales no se destruyen con ello, puesto que el agua continúa fluyendo y "tarde o temprano se desarrollará un sistema moderno de eliminación y tratamiento de residuos domésticos".

S

SOBRE NUESTRO BOTE dejamos atrás pilares de puentes en ruinas y montañas de restos de vehículos abandonados. Luego el Viosa vuelve a expandirse y alcanza una anchura de kilómetros, lejos de toda huella humana, y convertido en un gran laberinto de tierras inundadas, salpicadas de bancos de guijarros, vías navegables, ensenadas, bosques de chopos y estanques. Frutos silvestres de arum y claveles florecidos motean de rojo y blanco los claros del paisaje. En los bordes arcillosos de la ribera nidifican diferentes aves: el abejaruco, el martín pescador, el avión zapador.

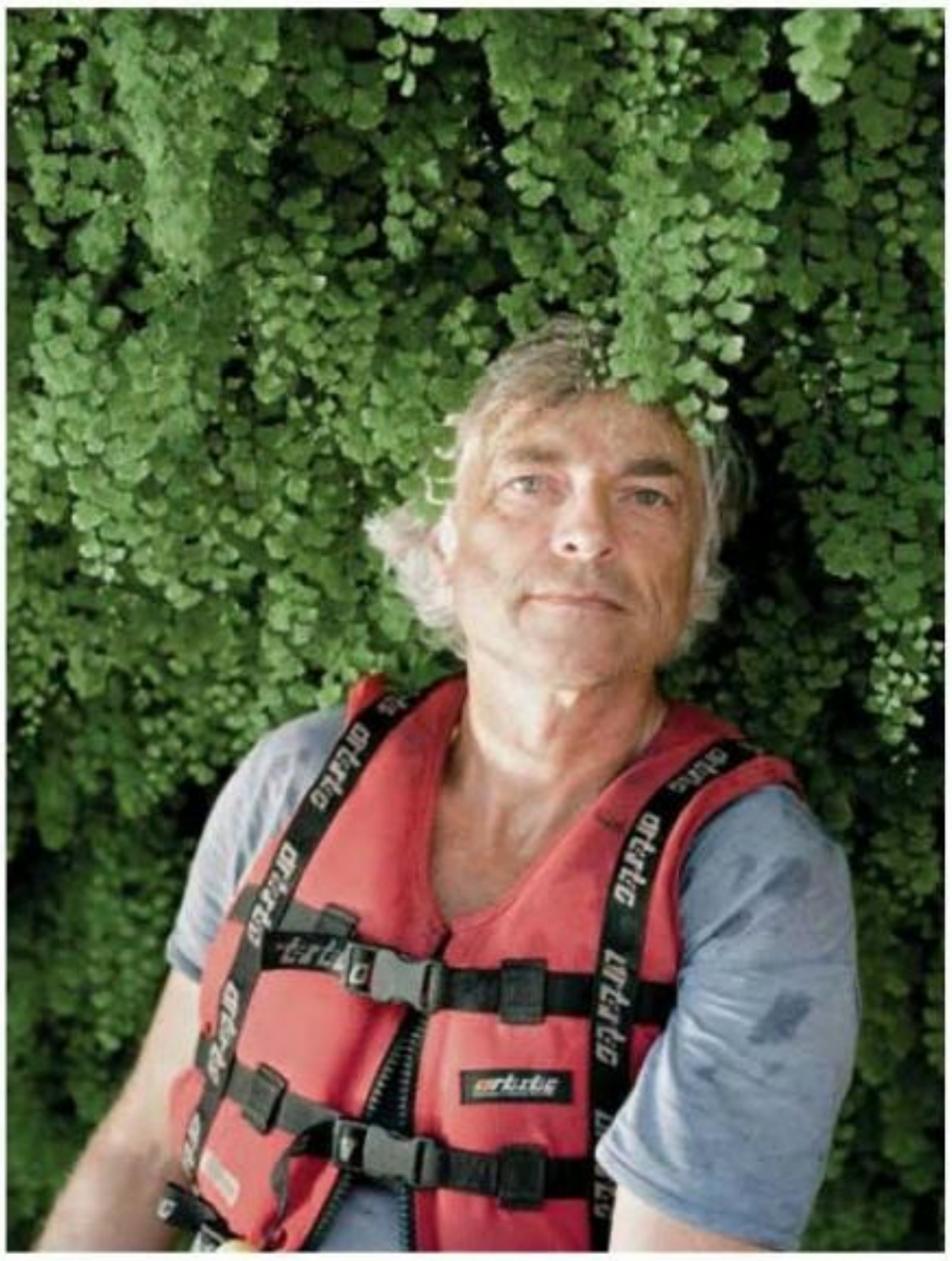
Eichelmann avista una pareja de alcaravanes incubando: del *Burhinus oedicnemus* –del tamaño de una paloma, color marrón arena y habitante de terrenos inundables–, apenas queda un puñado de parejas capaces de criar; en Alemania ninguna. "¡Increíble!", dice Eichelmann: un auténtico tesoro ornitológico.

Al reanudar la marcha el río se estrecha por la acumulación de rocas en la orilla y sobre nuestras cabezas vemos volar aves que anidan en los cortados: la paloma bravía, el cernícalo primilla y el águila real. De pronto, en el punto más angosto del cauce, el entorno salvaje se interrumpe: hemos topado con las excavadoras.

Una imponente zona de obras ocupa ambas orillas del río, en las escarpadas laderas se ha construido una serie de terrazas. Un escenario dantesco; aquí, en Kalivaç, se está edificando una presa: una barrera de hormigón de 45 metros de altura y 350 metros de longitud donde se embalsarán las aguas que fluyen hacia el valle. Esto no constituye un simple parche antiestético que arruina la belleza del entorno fluvial, sino que significará la muerte del río.

Los Estados balcánicos han descubierto el potencial del agua y quieren convertir sus ríos en máquinas de hacer dinero produciendo "electricidad verde". Están proyectadas cerca de 2.700 centrales hidráulicas en el corazón azul de Europa, de las cuales 313 están previstas en Albania: ocho en el Viosa y 23 en sus afluentes.

"CON ELLO, LA VENA DE AGUA corre el riesgo de sufrir un infarto", comenta preocupado Eichelmann. Porque está demostrado lo que supone la construcción de presas como la de Kalivaç para los seres vivos de los ríos salvajes. En las aguas estancadas se generan gases de fermentación. En las turbinas quedan atrapados por accidente multitud de peces y crustáceos. En las tierras más arriba de ese muro de ingeniería, los embalses provocan la desecación de vegas y campos de cultivo, el calentamiento del agua y la retención de piedras, cieno y arenas ricas en nutrientes. Más abajo, la barrera es responsable de la desertificación. El agua se filtra hacia capas más profundas ▷



A contracorriente. El ecologista Ulrich Eichelmann lucha desde hace décadas a favor de la conservación de los ríos salvajes de Europa. "Sobre el Viosa sabemos menos que sobre muchos tramos del Amazonas", afirma.

del terreno, descendiendo el nivel freático.

"¡No queremos esas centrales eléctricas! Mejor sería que con el dinero se instalaran paneles solares en los tejados de nuestras casas", comentaron indignados Pashollari, Lice y Rafsra durante la primera velada de nuestro viaje. La mayor parte de los pescadores, campesinos, maestros y comerciantes con los que hemos hablado han mostrado su preocupación por las consecuencias de la construcción de las presas para el futuro del río y para el suyo propio.

"Necesitamos las aguas del Viosa como la sangre de nuestras venas", argumenta el cantante de música popular Golik Jaupi, un septuagenario y veterano músico con quien nos reunimos en su pueblo natal cerca de Tepelenë.

No obstante, las excavadoras ahora no trabajan en Kalivaç porque se investiga a la empresa italiana adjudicataria de la construcción del dique por un posible fraude.

"Quizá al Viosa le quede una oportunidad de salvación", comenta esperanzado Jaupi.

C

CONTINUAMOS REMANDO RÍO ABAJO y surge el debate sobre la normativa de Albania para negociar los contratos de concesión y sobre el sueño de la creación de un parque nacional en el río Viosa. Al final, agotados, nos dejamos arrastrar por la corriente y disfrutamos de la luz crepuscular que baña unas riberas de nuevo flanqueadas por cadenas de colinas, lejos de cualquier carretera. De repente resuena por el desfiladero un estampido ensordecedor.

"Kaláshnikov!", susurra Pashollari: "¡No miréis hacia tierra! ¡Continuad remando!"

Desde las orillas llega al río el olor de las plantas de *cannabis*: nos encontramos en medio de la zona de plantaciones de marihuana.

¡Largo de aquí rápidamente! Quién sabe lo nervioso que estará ese francotirador o lo que habrá fumado. Seguimos remando deprisa hasta el siguiente puente, donde nos aguarda nuestro amigo Rafsra con el vehículo de apoyo.

Esto es Albania, la zona más extensa de cultivo de *cannabis* en Europa. Según la ONG Transparencia Internacional, Albania no es solo uno de los países más pobres del continente europeo, sino también uno de los más corruptos. Unas tierras silvestres en las que junto a especies raras de flora y fauna tienen cabida personas indeseables.

Los dos últimos días de nuestro recorrido hacia el mar son eternos. El caudal del río disminuye, el agua se vuelve más turbia por el cieno, el mundo natural más uniforme. Antes del mediodía el calor es casi insoportable. El Viosa recorre la última etapa de sus incontables virajes: el río "envejece", se ensancha y fluye con una lentitud exasperante.

En lugar de tamariscos, en las orillas crecen chopos blancos, y en vez de chorlitejos chicos sobrevuelan los prados el ruiseñor bastardo, el alcaudón chico y el chotacabras europeo. Los aviones zapadores anidan en los cortes rocosos, los sapos verdes nos acompañan croando.

En Novoselë, a pocos kilómetros de la desembocadura, nos reunimos con el biólogo albanés Ferdinand Bego durante un par de horas en busca de huellas de la nutria paleártica.

"Si hubiera que salvar un solo río en Albania, sería el Viosa", afirma Bego. "Es un modelo único de cómo fueron antaño otros ríos europeos. Eso no se compensa con megavatios".

¿Se sacrificará este tesoro natural en aras de un mundo "descarburizado", en el que se valora una economía de baja combustión fósil? En el movimiento ecologista hay desde hace años división de opiniones sobre la energía hidráulica. El hecho cierto es que la humanidad debe consumir menos carbón y gas y el 80% de toda la energía que se obtiene de fuentes renovables procede hoy del agua. En los próximos 20 años la cantidad de energía generada por los ríos de nuestro planeta se duplicará, como mínimo.

¿Nos veremos forzados a decidir entre "energía verde" y la protección de la naturaleza?

Cuestiones así me bullen en la cabeza cuando nos acercamos al estuario del Viosa. Eichelmann reprueba los planes hidroeléctricos en los Balcanes como "crímenes medioambientales en nombre de la protección del clima y la lucha contra el cambio climático": muchos proyectos de edificación, incluso los realizados en espacios naturales protegidos, están financiados, bajo el "pretexto del crecimiento ecológico", por instituciones como el Banco Europeo para la Reconstrucción y el Desarrollo.

Esto parece un absurdo: mientras en la Unión ▷

Los habitantes de Përmet, en el curso superior del Viosa, confían en que la declaración del parque nacional del río suponga ingresos gracias al turismo ecológico. Pero río abajo, cerca de Kalivaç, se construye una presa que quizá provoque la desertización de un tramo fluvial de casi cien kilómetros de longitud. Paradoja: se destruye la naturaleza para favorecer energías respetuosas con el medio ambiente.

byneon
Neon147

Europea se dedican recursos y esfuerzos a la renaturalización de los ríos para lograr que en 2027 todos los cuerpos de agua se encuentren en un "buen" estado ecológico, ¿tiene lógica que en los Estados balcánicos, candidatos a la adhesión a la UE, se construyan obras que perjudican los ecosistemas de cientos de ríos?

Por otra parte, el volumen de electricidad que Albania importa es enorme. ¿No es comprensible que el país quiera aprovechar su potencial de energía hidroeléctrica? ¿No es la protección del clima un tema tan candente que justifica grandes intervenciones en espacios naturales, cuando sin la aplicación de medidas eficaces contra el consumo desmedido de energía se destruyen espacios naturales en mayor escala?

Los que apoyan un aumento de la producción de energía hidroeléctrica argumentan que el impacto pernicioso de los pantanos sobre la naturaleza se puede mitigar por medios técnicos: mediante canales de derivación y escaleras de peces, un sistema de transferencia que permita atravesar el pantano a los peces que migran por el río comunicando el nivel del embalse aguas arriba de la presa con el nivel del río aguas abajo; otra medida paliativa sería la instalación de desagües de fondo para los sedimentos o una ordenación de los márgenes del río más adecuada a su entorno natural. En su opinión, los efectos negativos para el medio ambiente de las centrales hidroeléctricas son menores que los provocados por rotores eólicos y paneles solares, siempre que se tenga en cuenta el equilibrio ecológico de los materiales utilizados y sus correspondientes prestaciones.

La obtención de energía modifica el medio ambiente. Siempre. El dilema sobre la protección de la naturaleza nos conduce al debate sobre los límites del crecimiento. De momento podría afrontarse el problema mediante una ordenación del territorio más inteligente y racional, permitiendo la construcción de presas en tramos fluviales donde las obras de ingeniería aporten más ventajas que inconvenientes.

La mayoría de las centrales hidroeléctricas de los países de la UE –cerca del 91%– son pequeñas instalaciones que producen solo el 13% de la energía hidroeléctrica total. Se podría prescindir de muchas (y también de la ampliación prevista para otras) y así se preservaría la vida en numerosos tramos fluviales.

Un compromiso de futuro podría ser que los Gobiernos europeos determinen cuáles son los cuerpos de agua que deben permanecer inalterables por su gran importancia ecológica, como el caso del Viosa. Así, los políticos austriacos, junto con un equipo de investigadores del agua, han elaborado una "lista de los intocables" de su país. Otros ríos, por el contrario, se podrán seguir remodelando para que sean útiles como vías de navegación y puedan contribuir a un mundo bajo en emisiones de carbono.

U

UN DESTELLO AZUL, que se agranda por momentos, se divisa en el horizonte. En las orillas del Viosa el carrizo y los juncos desaparecen, ya se siente la succión de la marea. Sobre nuestras cabezas planean vencejos reales y gaviotas. Hemos llegado a nuestro destino, al mar.

Sobre un banco de arena, rodeados de residuos de plástico, desplegamos por última vez las tiendas de campaña. Sentados junto a la hoguera, escuchamos el aullido del chacal dorado. A lo lejos, se ve la luz de unas antorchas: "Probablemente se trate de traficantes de drogas", afirma Pashollari. Se dirigen hacia Italia.

El Viosa sigue fluyendo. Tres meses más tarde, en septiembre de 2015, el primer ministro de Albania hace pública su decisión: el curso superior del río, en el entorno de la pequeña localidad de Përmet, será declarado parque nacional protegido. Pero continuará la construcción de las centrales hidroeléctricas río abajo.

Una acuerdo catastrófico para la naturaleza.

"Nosotros, los europeos, tenemos la responsabilidad de salvar nuestro último río salvaje", afirma Eichelmann. Pero no va a ser fácil. Existe una propuesta de construir incluso una segunda presa en el Viosa: cerca de Poçem, en medio de las plantaciones de *cannabis*. G

Desembocadura del Viosa: los pescadores han desplegado redes gigantescas que sumergen con ayuda de estacas. Para ellos los diques de las presas también supondrán un enorme trastorno porque bloquearán las rutas migratorias de los peces.

Las aves indican la buena o mala salud de los ecosistemas. En las riberas del río Viosa, Ulrich Eichelmann observa multitud de especies particularmente raras en Europa.

■ ■ ■ *Después de este viaje, el redactor de GEO* ***Lars Abromeit*** *se contagió de la "fiebre fluvial". Su próximo proyecto es explorar el río Soča, en Eslovenia. A ser posible en un kayak insumergible.* ***Olaf Unverzart*** *creía que solo le gustaba la montaña. Pero el Viosa le robó el corazón, porque "este río es como una pared de escalada: salvaje y lleno de sorpresas".*

SUSCRÍBASE

12 números por solo 29 €

PROMOCIÓN VALORADA EN **73 €**

+ Radioreloj Nevir NVR-333 DD

CARACTERÍSTICAS: doble alarma, autoapagado 10, 20, ... 90 minutos, repetición en 9 minutos y memoria para 10 emisoras FM. Alimentación Cable AC 230 V ~ 50 Hz ~ 3 W (pilas no incluidas)

+ Suscripción de 3 números a Muy Interesante

¡SUSCRÍBASE FÁCILMENTE!

http://gyj.suscripcionesrevistas.es/divulgacion/geo

902 054 246 de lunes a viernes de 9 a 18 h.

suscripciones@gpssoluciones.es

Quedan excluidos los objetos promocionales de portada. Oferta solo válida para España para las primeras 100 solicitudes hasta agotar existencias. Consulte las bases legales en nuestra página web www.mundo-geo.es/privacidad o en el teléfono de atención al cliente 902 054 246 de lunes a viernes de 9 a 18 h.

Asturias
Descubierta

Texto de Joaquim Pujals

GEO

Ecoturismo en Asturias

ENCUENTROS

El oso pardo y el lobo son dos de las especies emblemáticas de la fauna asturiana, pero no las únicas. El Principado es el mejor lugar de España para contemplar animales salvajes en su medio natural, terrestre o marino. El

NATURALES

avistamiento de estos ejemplares se ha convertido en un reclamo para los amantes de los encuentros inesperados en plena naturaleza. La primavera es un excelente momento para iniciarse.

Fotos: **Alfonso Polvorinos Ovejero**

Situado en la Sierra del Sueve, a mitad de camino entre Colunga y Arriondas, el mirador del Fito ofrece unas magnificas vistas de la costa oriental asturiana y los Picos de Europa.

TRAS SUS HUELLAS El oso pardo cantábrico, el lobo ibérico, el rebeco cantábrico y el petirrojo son algunas especies que pueden contemplarse en las tierras asturianas. Pocas sensaciones son comparables al avistamiento de estos animales en libertad.

LAS HUELLAS, CON CINCO DEDOS y sus cinco uñas bien marcados –las de las patas traseras, sorprendentemente parecidas a las humanas–; los excrementos, grandes e inconfundibles, con restos de los variados alimentos ingeridos, la mayoría vegetales; los mordiscos y arañazos infligidos a los árboles durante el celo, así como las ramas partidas al trepar; los pelos, suaves y ondulados, enganchados en troncos y cercas de alambre de espino; piedras volteadas, hormigueros escarbados y colmenas destrozadas son los rastros que deja a su paso el animal más emblemático de nuestra fauna: el esquivo oso pardo. Y lo único que logra ver de él la mayoría de la gente.

Pero si bien no es fácil, tampoco es imposible contemplar al plantígrado en libertad en su entorno natural. La principal población de esta especie amenazada y, de hecho, la única ya genéticamente pura, se encuentra en la cordillera Cantábrica, subdividida entre un colectivo oriental de una treintena de individuos y uno occidental de unos doscientos ejemplares, según los últimos datos que maneja la Fundación Oso Pardo.

Los frondosos bosques y húmedos prados del Parque Natural de Somiedo, de 283 kilómetros cuadrados, declarado Reserva de la Biosfera por la Unesco hace 25 años, junto al Parque Natural de las Fuentes del Narcea, Degaña e Ibias –también Reserva de la Biosfera– albergan la mayor población de osos de la península, y su número crece desde hace años de forma lenta pero constante. No son los dos únicos ámbitos territoriales en los que es posible aproximarse al mayor de nuestros depredadores. Existe una Red de Territorios Oseros de Asturias (www.tierradeosos.es) que surge de la cooperación de cuatro espacios que cuentan con el oso pardo como emblema de su fauna.

En ellos hay observatorios de fauna acondicionados y senderos interpretativos relacionados con el oso, que se deja ver más fácilmente en primavera, al abandonar la hibernación. Existen programas dirigidos por profesionales que permiten realizar estas actividades de avistamiento e interpretación del contexto ecológico garantizando la necesaria seguridad y el máximo respeto a estas poblaciones, haciendo compatible la preservación de las especies con un acercamiento sostenible a su hábitat.(Se pueden encontrar en www.turismoasturias.es).

Fotos: Noé Barand, José Mª Díaz-Formentí/Turismo de Asturias

En 20 años se ha pasado de los 70 osos pardos cantábricos censados en 1994 a unos 230 contabilizados en 2014

A distancia La observación de osos –foto: en el Parque Natural de Somiedo– se ha de realizar a una distancia prudencial.

Más difícil de observar todavía es el lobo ibérico, que también cuenta en las montañas asturianas con su mejor refugio peninsular. Se estima que vuelve a haber unos 2.000 ejemplares al norte del Duero, y una décima parte de estas manadas recorre el territorio de la comunidad. Sus épocas de celo, en agosto-septiembre y entre diciembre y febrero, son el mejor momento para localizarlos, pues es cuando desarrollan una mayor actividad.

Pero una larga lista de animales que se ponen al alcance de cámaras y prismáticos sin plantear tantas complicaciones se suman al oso y al lobo para convertir sin duda alguna a Asturias en el mejor destino español para los amantes de la fauna salvaje: apenas en el 2% del territorio del país vive el 67% de sus especies.

Destacan el ciervo –que ofrece entre mediados de septiembre y mediados de octubre el espectáculo de la berrea–, cuya banda sonora resuena en los cerrados valles cantábricos, el gamo, el corzo, el rebeco y el jabalí, además del quebrantahuesos y el águila real entre otras 400 especies de aves. Algunos ríos asturianos están tan bien conservados que vuelve a remontarlos el salmón y cazan en sus aguas las nutrias y el diminuto desmán ibérico. Una rica y variada flora, con 2.200 especies de plantas vasculares agrupadas en carbayedas, robledales, hayedos, bosques de ribera y praderías de montaña, permite que prospere toda esta fauna. Porque Asturias es, por encima de todo, verde.

NO SOLO HAY ANIMALES en tierra firme. Las costas asturianas son el hogar de una enorme biodiversidad marina, en la que sin duda reinan, con una abundancia y variedad como en pocos lugares del globo, los cetáceos: el delfín común, el delfín listado, el delfín mular, el calderón común, el calderón gris, la marsopa común, el cifio de Cuvier, el rorcual aliblanco y el rorcual común (el segundo animal más voluminoso del planeta) son fáciles de avistar en primavera y verano, saliendo de Gijón o Lastres. Menos accesibles son la ballena Minke, la ballena piloto, los calderones de aleta larga, los cachalotes, los delfines de Risso y el zifio nariz de botella del norte.

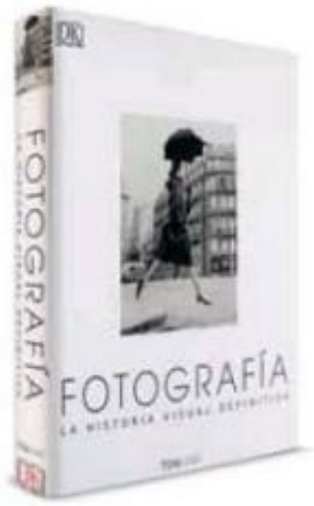
De la alta montaña del sur a la franja litoral septentrional, pasando por los valles y serranías intermedias, Asturias bulle de vida no humana. Si hay un principado dentro del reino animal, es éste. G

¿Dónde vamos de vacaciones?

La editorial Lonely Planet, principal referente en el mercado de las guías de viajes, sigue ampliando y mejorando su extensa oferta con la aparición de títulos sobre destinos clásicos –revisados y puestos al día– y otros, más alejados y desconocidos, acordes con gustos actuales.

Ambas categorías están representadas en *Lisboa*, *Dubái* y *Tokio* (12,90 € cada una), tres guías pertenecientes a la colección "De cerca" y con sendos mapas urbanos desplegables. Las tres están firmadas por expertos grandes conocedores de cada ciudad. Kerry Christiani hablando de Lisboa, Rebecca Milner de Tokio y Andrea Schulte-Peevers de Dubái garantizan una información veraz e independiente de cualquier interés que nos sea el informativo. Sus consejos prácticos e itinerarios a pie no tienen desperdicio.

Fotografía, la historia visual definitiva. Tom Ang. D.K. 29,90 €.



FOTOGRAFÍA

Miradas visionarias

El poder y la versatilidad de la expresión fotográfica queda patente en este volumen de lujo que repasa la obra de los maestros: *Fotografía, la historia visual definitiva.*

Desde sus comienzos, allá por 1825, hasta la era digital, el recorrido ilustrado y de gran formato que realiza *Fotografía, la historia visual definitiva* incluye las imágenes icónicas de los autores más reconocidos de cada momento, descubriendo al lector el contexto y la historia que encierran, así como sus detalles clave. Como complemento, se añaden los perfiles de más de 50 profesionales del medio: famosos, como Man Ray, Cristina García Rodero, Sebastiao Salgado... Y breves biografías de otros 250.

En unas interesantes páginas puede rastrearse también la evolución temática del arte fotográfico época a época, desde los primeros retratos, paisajes o escenas históricas hasta las primeras fotografías de viaje, fotoperiodismo, escenas a pie de calle o las imágenes de alta resolución que capturan lejanas regiones del universo. Y también algo más novedoso en una publicación de este tipo: el desarrollo de las diferentes técnicas, de las lentes, la iluminación, las películas químicas y un largo etcétera.

El autor de esta obra imprescindible, Tom Ang, fotógrafo galardonado, autor de más de 30 libros gráficos y editor de revistas especializadas, destaca en el prólogo la trascendencia de este arte: "La fotografía se ha convertido en parte del tejido de nuestra existencia". Y añade: "Comparada con otras formas artísticas, se encuentra en su infancia. Lo mejor de la fotografía está por llegar".

ENSAYOS

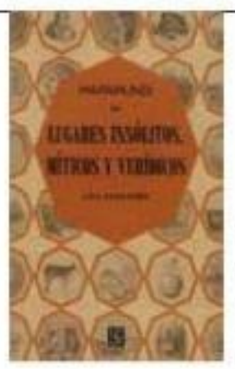
Más respuestas

Pocas veces un libro sobre pensamiento se convierte enseguida en un *best seller*. Ese ha sido el caso del interesante *La sociedad del cansancio*, (Editorial Herder, 12,50 €), del filósofo coreano afincado en Alemania Byun-Chul Han. Según el autor vivimos una época en la que cada persona es explotada por sí misma, de forma que resulta muy difícil rebelarse porque víctima y verdugo son uno.

Franco, la anomalía fascista

Aportando una rica documentación, el profesor de Historia contemporánea Carlos Collado Seidel descubre por qué el dictador español y su régimen sobrevivieron a la caída del fascismo en Europa.

El telegrama que salvó a Franco (Editorial Crítica, 21,90 €) se adentra en un apasionante mundo de espías y conspiraciones.

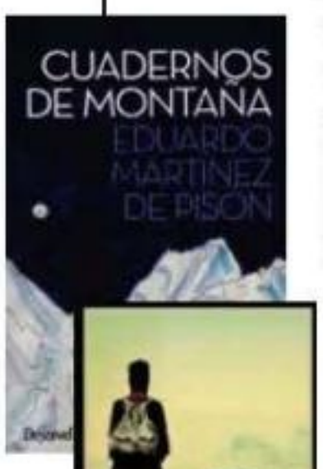


Entre el mito y la geografía

Después de cinco décadas viajando por el mundo –hielos, desiertos, islas selvas, estepas...– y muchos libros escritos, Luis Pancorbo compone un glosario de sitios, con cientos de entradas, en el que tienen cabida tanto la realidad geográfica como la investigación antropológica y el imaginario mitológico. La nostalgia de la antigua cartografía renace con *Mapamundi de lugares insólitos, míticos y verídicos* (Fondo de Cultura Económica de España, 22 €).

Lecturas con muy buenas vistas

La fascinación por la naturaleza ha sido un tema recurrente en las preferencias de muchos escritores y pensadores del pasado. Muchos ejemplos constatan que todavía sigue siéndolo. En *Cuadernos de montaña* (Editorial Desnivel, 17 €), el profesor, geógrafo, periodista y colaborador de numerosas instituciones medioambientales Eduardo Martínez de Pisón retoma su infatigable tarea de defender las montañas –no solo las de nuestra geografía, también las de parajes remotos como los polos y las grades cordilleras del mundo– y enseñarnos a contemplar, recorrer y amar sus cumbres, aristas, penachos, circos y valles. Como él mismo afirma, de estos viajes –ya sean literarios o reales– "volveremos transformados en mejores personas".

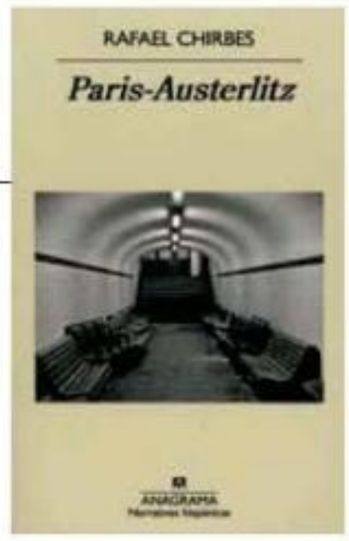


En la misma línea, el profesor, filósofo y escritor Carlos Muñoz Gutiérrez nos invita a vivir y experimentar todo tipo de naturaleza en *El paisaje habitado* (La Línea del Horizonte, 12 €) y nos propone reflexiones sobre los parajes habitables y los que no lo son: desde los bosques y ríos hasta los desiertos y los territorios isleños.

NARRATIVAS

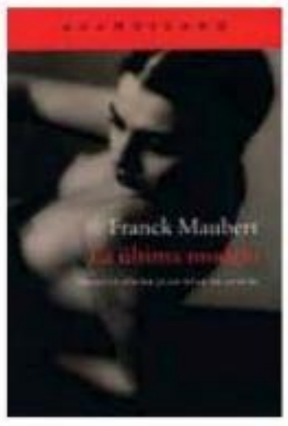
El corazón tiene razones...

La relación de un joven pintor madrileño de familia acomodada e izquierdista con un obrero francés en la cincuentena, que le acoge en su casa de París, constituye el argumento principal de *Paris-Austerlitz* (Anagrama,15,90 €), la última novela de Rafael Chirbes (1949-2015) que terminó unos meses antes de fallecer. Las vivencias de la pareja tanto durante los días luminosos y felices, en sus paseos por las calles, los cafés, las copas... , como al afrontar el deterioro final por la enfermedad, sirven para indagar en la naturaleza del amor, en la cara y la cruz de una pasión estimulante pero destructiva.



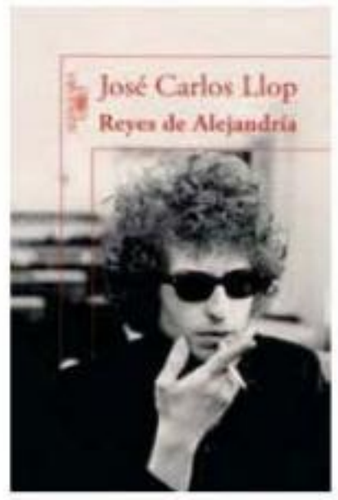
La musa y el artista

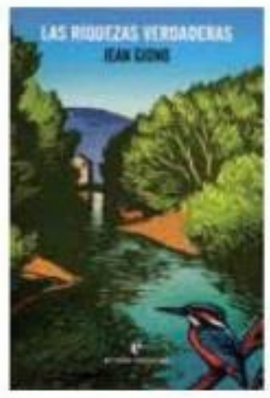
El amor loco entre el escultor suizo Alberto Giacometti (1901-1966) y Caroline, una joven y desenfadada prostituta, se desborda en las páginas de *La última modelo* (Acantilado, 12 €), breve retrato sentimental del artista, firmado por el escritor y periodista francés Franck Maubert (1955). Páginas llenas de encuentros y fascinación por la amante que le robó el corazón y se convirtió en su única diosa.



Crónica de juventud

Palma de Mallorca –ciudad natal del escritor José Carlos Llop (1956)– y Barcelona son los escenarios de su última novela, *Reyes de Alejandría* (Alfaguara, 17,90 €), una historia situada en los años setenta cuyos protagonistas son jóvenes de la generación que rondaba los 20 años por aquel entonces. Canciones, literatura, sueños, hippismo, desórdenes callejeros, amor, erotismo... conforman el universo de unos chicos y chicas que nacían a la libertad y creían en lo imposible. Se trata de una atractiva incursión sentimental en la memoria de un tiempo irrepetible que visto desde ahora parece que nunca existió.





Elogio de la vida natural

El profundo compromiso ético y pacifista que marcó la vida del escritor francés Jean Giono (1895-1970), universalmente conocido por su obra *El hombre que plantaba árboles* (1953), había quedado también constatado en 1940 con su hermoso libro *Las riquezas verdaderas* que ahora se traduce al castellano (Errata Naturae, 17,90 €).
Se trata de una apasionada defensa de los placeres sencillos de la vida y la tierra, una mirada limpia hacia la naturaleza generosa del mundo rural, que nos provee de ríos, colinas, vientos... frente a la civilización de las ciudades, donde la superabundancia desemboca en egoísmo y frustración. Este texto surgió como testimonio de un proyecto personal del propio escritor, que decidió dejar París para empezar una nueva vida en la Provenza.

El diseño exterior del nuevo Kia Soul, del que todavía no hay imágenes oficiales, apenas difiere de la versión anterior (bajo estas líneas).

Kia Soul EV 2017: un anticipo

La guerra por el incremento de la autonomía eléctrica ha comenzado. El primero en postularse ha sido el vehículo coreano. Llegará en verano.

La novedad está bajo el capó. Así de simple. La casa coreana Kia ha decidido poner toda la carne en el asador y apostar por un vehículo eléctrico con una autonomía que, según distintas fuentes no autorizadas, podría superar los 200 kilómetros (ciclo NECD/149 en el EPA), con una potencia de 109 caballos que le permiten alcanzar los 100 km/h en 12 segundos, y lograr una carga completa en 25 minutos. El Kia Soul seguiría así la estela de otros modelos como BMW i3 y el Volkswagen E-Golf.

En lo que se refiere al diseño exterior, exceptuando ligeras modificaciones ya anunciadas, nada parece indicar que se vayan a producir grandes cambios con respecto a su versión anterior de gasolina.

Los ambiciosos planes de Kia (y su matriz Hyundai) en el sector de los eléctricos y los híbridos enchufables están dirigidos a convertir a la casa coreana en líder del mercado de las bajas emisiones para 2020. De ahí que ya estén previstos 11 nuevos modelos –entre ellos el Kia Niro (a la izda) y el Optima PHEV, con emisiones por debajo de los 90 g– para los que se dedicará una inversión de 9.500 millones de euros.

Hyundai IONIQ: eléctrico, híbrido enchufable e híbrido

La nueva versión de vehículos híbridos de Hyundai ya tiene nombre: IONIQ. Construido sobre un chasis creado específicamente para poder llevar las tres opciones de potencia con emisiones eficientes y ultrabajas, el IONIQ ha sido desarrollado con un 53% de acero avanzado de alta resistencia combinada con aluminio ligero, lo que le permite reducir su peso de manera importante. El IONIQ estará disponible con un modo eléctrico, enchufable gasolina-eléctrico híbrido o gasolina-eléctrico híbrido, siendo el primer coche que ofrece a sus clientes estas tres opciones de potencia en una sola carrocería. La primera versión en llegar a España será la híbrida.

Furgoneta Budd-e, el nuevo prototipo de Volkswagen

Se anuncia como el primer prototipo de una nueva generación de vehículos eléctricos y algo de verdad debe haber en ello porque el Budd-e de VW presenta una autonomía de conducción de hasta 533 kilómetros (NEDC) y una potencia total de tracción a las cuatro ruedas de 317 CV. El Budd-e es además un vehículo inteligente, pues responde a ciertos comandos vocales que permiten, entre otras cosas, abrir y cerrar las puertas. El prototipo cuenta con una batería de 101 kw que se recarga al 80 % en solo 30 minutos y con la que puede alcanzar un velocidad de 150 km/h.

Nissan Navara NP300, fuerza bruta

Premiado como el mejor *pick up* del año 2015, el Navara NP300 de Nissan parece tenerlo todo: fuerza, diseño, ingenio, belleza. Se presenta con una gama de motores compuesta por un diésel de 2,3 litros con dos niveles de potencia: 160 y 190 CV. Incorpora además una caja de cambios de seis velocidades, aunque la versión de 190 CV puede contemplar también una automática de siete, y reductora. La tracción en ambos casos es a las cuatro ruedas. Y todo ello con un consumo homologado extraordinariamente bajo para sus prestaciones: 6,4 l/100 km. Pero quizá la novedad más importante del Navara NP300 con respecto a su versión anterior de 2010 radica en el mejor aislamiento de la cabina, tanto acústico como de vibraciones, lo que repercute en una mayor comodidad para los pasajeros. Llega con cuatro niveles de equipamiento: Visia, Acenta, N-Connecta y Tekna. A destacar un conjunto de cámaras que ofrecen una vista cenital del vehículo, además de asistente de arranque en pendiente, el climatizador de doble zona y un servofreno de emergencia con detección de obstáculos.

www.cristhianclavoycanela.com

LITERATURA

Graham Greene, el novelista que fue espía

Nació en el seno de una familia de triunfadores y no decepcionó. Hugh, su hermano menor, fue director de la BBC; Raymond, el mayor, un eminente doctor y conocido alpinista. Pero fue Graham, el cuarto de los seis hermanos, el que se llevaría el aplauso mundial con una actividad en principio menor: la escritura. Henry Graham Greene (1904-1991) nació en Berkhamsted, al noroeste de Londres. Tras una infancia y una adolescencia infelices y complejas, sazonadas con algunos intentos de suicidio, se graduó en la Universidad de Oxford y trabajó como periodista para *The Times* entre 1926 y 1929, año en que publicó su primera novela, *Historia de una cobardía*, que le reportó unos buenos ingresos y la posibilidad de dedicarse por completo a la literatura. Tras la publicación de dos nuevos títulos que pasaron sin pena ni gloria, el verdadero éxito le llegó en 1932, con la publicación de *El tren de Estambul*, el primero de sus libros adaptados al cine. Lo fue en 1934 con el título de *Orient Express*. Su reputación literaria se asentó con la publicación en 1940 de *El poder y la gloria*. Ese mismo año compaginaba la escritura con el puesto de director literario de la revista *The Spectator*. Entre 1942 y 1943, Greene trabajó para el Ministerio de Asuntos Exteriores británico, lo que le permitió recorrer buena parte del mundo y volcar sus experiencias en novelas como *El tercer hombre* (1950), *El americano impasible* (1955) y *Nuestro hombre en La Habana* (1958). En 1966 Greene se instaló en la Riviera Francesa y se dedicó a viajar. Murió el 3 de abril de 1991 en Vevey (Suiza).

Foto: Getty Images

GEO INFO

Para leer más...

● ***Viaje sin mapas.*** Graham Greene. En 1935, con apenas 30 años, Graham Greene emprende un viaje al continente africano para llegar a Liberia, un país de reciente creación fundado por Estados Unidos. Uno de los mejores libros de viajes del siglo XX. **Editorial:** Península. **Precio:** 17.90 €

PRÓXIMO NÚMERO

MALLORCA

Bienvenidos a la isla más eficiente de Europa. Diez millones de turistas, mochileros y millonarios la visitan cada año. Porque Mallorca tiene algo que los hace felices a todos. Sin embargo, la avalancha de veraneantes pone en peligro sus bellezas: hoteles en ruinas afean las playas, albergues de lujo amenazan paisajes de dunas... Un grupo defensor del medio ambiente lucha por evitarlo.

Y además...

- **Sincrotrón ALBA.** Una nueva era en la experimentación científica. Y es español.
- **Zambia.** Rumbo a las cataratas Victoria. Con su salto de agua de 108 metros de altura, constituye uno de los más impresionantes escenarios naturales del África austral.
- **Estrellas de las tinieblas.** A lo largo de la costa de Tahití, unos científicos recogen imágenes inéditas de estas especies casi nunca observadas con vida.
- **Semana Santa en Patmos.** Solemnidad y júbilo en la isla sagrada griega.
- **Israel.** La profecía de Isaías se hace realidad: el desierto florece. Contemplamos de cerca la eterna batalla de los científicos israelíes contra la aridez.

GEO

Consejero Editorial de G+J: **José Pardina**
Director: **Julián Dueñas** jduenas@gyj.es

REDACCIÓN
Jefa de sección: **María Luisa Fuentes** mfuentes@gyj.es
Colaboradores: **Lars Abromeit, Jürgen Bischoff, Philipp Brandstädter, Laure Dubesset-Chatelain, Diana Laarz, Dörte Nohrden, Joaquim M. Pujals, Anke Sparman**
Traductores: **Peter Marz, Paloma Calle, Claudia Oppitz, Elena Sánchez**

ONLINE
Directora Área Online y New Business: **Noelia Dueñas** nduenas@gyj.es
Redactoras web: **Ana Palicio Pire** apalicio@gyj.es
María Victoria González mvgonzalez@gyj.es

EVENTOS Y RRPP
Responsable: **Jessica Fuentes García** jfuentes@gyj.es

REDACCIÓN EN MADRID
Calle Áncora, 40. 28045 Madrid Tel. 91 347 01 00 e-mail: geo@gyj.es

G+J
Presidente: **Rolf Heinz** Consejera Delegada: **Marta Ariño**
Directora Comercial: **Rosa Alonso**
Directora de Producción: **Raquel Esteban**

DEPARTAMENTO DE PUBLICIDAD Y DELEGACIONES
MADRID. Calle Áncora, 40. 28045 Madrid. Tel. 91 347 01 00. Director Comercial Área Divulgación: **Santiago Brioso** sbrioso@gyj.es. Director de Publicidad: **Julián Gil** jgil@gyj.es. Coordinación: **Raúl Pardos** rpardos@gyj.es. BARCELONA. Travessera de Gràcia 47-49, 2º planta. 08021 Barcelona. Tel.: 93 240 10 00. Fax: 93 200 72 69. Directora de Publicidad: **Mery Pareras** mpareras@gyj.es. Jefe de Publicidad: **Javier Muñoz** jmunoz@gyj.es. LEVANTE. Quart, 2, puerta 2. 46001 Valencia. Tel.: 96 391 01 91 - Fax: 96 391 01 41. **Ramón Medina** rmedina@gyj.es. ANDALUCÍA y EXTREMADURA: Tel.: 95 409 99 86 **Ignacio Muñoz** ignaciom@reflejamm.com. PAÍS VASCO y NAVARRA: Tel.: 94 444 18 00. **Koldo Marcilla** km@edicionextra.com. PUBLICIDAD INTERNACIONAL. Jefa: **Susana Ruano** sruano@gyj.es. PUBLICIDAD ONLINE. Responsable Webs GyJ: **Celia Delgado** cdelgado@gyj.es. Jefa Publicidad Online: **Tatiana Noguera** tnoguera@gyj.es. MEDIA SOLUTIONS. Directora: **Laia Llorens** llorens@gyj.es.Jefa de Marketing Publicitario: **Begoña Egullor** begullor@gyj.es.

GPS
Presidente **Volker Breid** Vicepresidenta **Marta Ariño**
Director General **Carlos Franco** Director de RR HH **Julián Moya**
Director de Informática **Augusto Moreno de Carlos**
Director de Distribución y Suscripciones **Carlos Martínez.**

SUSCRIPCIONES
GPS: C/ Áncora, 40, 28045 Madrid. Teléfono: 902 054 246
e-mail: suscripciones@gpssoluciones.es. WEB: www.gyj.es

GEO International

G+J Internacional Magazines GmbH International Brands and Licenses Am Baumwall 11, 20459 Hamburg/Germany Phone: 49 40 3703 6331, Fax: 49 40 3703 5867
Managing Editor / Picture Editor: **Maike Köhler**
Managing Editor (text): **Tilman Botzenhardt**
Art Direction: **Sandra Kaiser / Katja Wegener**
Editorial Coordinator: **Dörte Nohrden**

G+J International Brands and Licenses

G+J Executive Board: **Julia Jäkel** (chair), **Oliver Radtke, Stephan Schäfer** Head of International Brands and Licenses: **Daniela Zimmer**
Deputy: **Daniel Gesse** Marketing Manager: **Daniela Krebs**
Picture Editors: **Ekaterina von der Heyde, Anja Krebs**
Graphic/Web Design: **Aleksander Jaksic** Assistant: **Melanie Knuth**

Copyright © 2013 by G+J International Magazines GmbH, Hamburg. This magazine is published under license from G+J International Magazines GmbH. All rights to the licensed material are owned by G+J International Magazines GmbH. Reproduction whether in whole or in part without permission of G+J International Magazines GmbH is prohibited. The name of GEO and the logo thereof are registered trademarks of or in trust of G+J International Magazines GmbH.
Precio de Venta al Público: 3,95 euros IVA incluido. Ceuta y Melilla 3,95 sin IVA y gastos de transporte incluidos. Canarias 4,10 sin IVA y gastos de transporte incluidos. Distribuye: Compañía de Distribución Integral de Publicaciones Logista, S.L. Calle del Trigo, 39. Edif. B. Pol. Ind. Polvoranca. 28914 Leganés (Madrid). Tfno.: 91 665 71 58* Dep. legal: M.34880-1986 Issn: 0213-7755 Copyright 2007 Gruner+Jahr AG, G y J España Ediciones, s.l., s. en c.

PRINTED IN SPAIN

Prohibida su reproducción total o parcial sin la autorización expresa de la empresa editora. impresión: RIVADENEYRA Transporte: Boyacá
Esta publicación es miembro de la Asociación de Revistas de la Información

ARI

BIOSPHERE RESPONSIBLE TOURISM

gijón 2016
CIUDAD EUROPEA DEL DEPORTE

www.gijon.info

gijón

Asturias con sal

www.volkswagen.es

-¡Es una fortaleza de robots!
-No, es un transportador de nubes.

Para tus hijos el nuevo Touran puede ser muchas cosas. Para Euro NCAP es el coche más seguro de su categoría en 2015.

Es un barco pirata, repleto de airbags hasta para la rodilla del conductor y detector de fatiga. Una cueva mágica, con la máxima conectividad y App Connect para controlar tu Smartphone. Un castillo invencible, con indicadores de cinturón de seguridad en todos los asientos y sistema de freno anti-colisiones múltiples. Es todo esto, y uno de los lugares más seguros para tu familia.

Tienes un Volkswagen Touran Edition TSI 110 con 7 plazas por 20.800 €*

FOR SAFER CARS EURO NCAP ★★★★★ TEST 2015

PLAN PIVE DE VOLKSWAGEN INCLUIDO

Síguenos en:

Volkswagen

Consumo medio (l/100 km) de 5,4; emisión de CO_2 (g/km) de 126.

*PVP recomendado en Península y Baleares de 20.800 € para un Volkswagen Touran Edition 1.2 TSI 110 CV/ 81 kW 7 plazas (IVA, transporte, impuesto de matriculación, descuento de marca y concesionario, Plan PIVE y bonificación de Volkswagen Finance incluidos), financiando a través de Volkswagen Finance EFC S.A., según condiciones contractuales un capital mínimo de 12.000 €, con una permanencia mínima de la financiación de 48 meses. Oferta válida hasta 29.02.2016 o finalización del Plan PIVE. Incompatible con otras ofertas financieras. Modelo visualizado: Touran Sport con opcionales.